

*Aus dem Zoologischen Institut der Universität München
und der Abteilung für Andrologie und Künstliche Besamung an der
Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
der Universität München*

Das Sexualverhalten des Hausrindes speziell des Stieres

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN FAKULTÄT
DER LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT
ZU MÜNCHEN

vorgelegt von

HANS HINRICH SAMBRAUS

aus Bargteheide

Juli 1968

Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. H. AUTRUM

Tag der Mündlichen Prüfung: 24. 7. 68

Veröffentlicht als Beiheft 6 zur Zeitschrift für Tierpsychologie

Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1971

DAS SEXUALVERHALTEN DES HAUSRINDES SPEZIELL DES STIERES

Von

Dr. HANS HINRICH SAMBRAUS

Abteilung für Andrologie und Künstliche Besamung
an der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
der Universität München



Mit 25 Abbildungen und 9 Tabellen

1971

VERLAG PAUL PAREY IN BERLIN UND HAMBURG

Verlag für Landwirtschaft, Veterinärmedizin, Gartenbau, Forstwesen, Jagd und Fischerei

BERLIN 61, LINDENSTRASSE 44—47

BEIHEFT 6 ZUR ZEITSCHRIFT FÜR TIERPSYCHOLOGIE

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funk- sendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Werden einzelne Vervielfältigungsstücke in dem nach § 54 Abs. 1 UrhG zulässigen Umfang für gewerbliche Zwecke hergestellt, ist an den Verlag die nach § 54 Abs. 2 UrhG zu zahlende Vergütung zu entrichten, über deren Höhe der Verlag Auskunft gibt.

© Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1971. Printed in Germany bei Druckerei „Magnus Poser“ Jena 1971. Buchbinderei: Dieter Mikolai, 1 Berlin 61
Umschlaggestaltung: Christian Honig, Neuwied
Titelnummer: ISBN 3 489 75036 5

INHALT

A. Besprechung der Literatur	5
B. Material und Methoden	7
C. Eigene Untersuchungen	8
I. Verhalten von Rindern bei freier Herdenhaltung	8
a) Ethogramm des Paarungsverhaltens	8
1. Verhalten des Stieres	8
2. Verhalten adulter weiblicher Rinder	13
3. Verhalten der Kälber	13
β) Quantitative Untersuchungen	15
1. Verhaltensäußerungen des Stieres	15
2. Verhalten des adulten weiblichen Rindes	29
3. Aufsprünge der Kälber auf Artgenossen	31
II. Experimentelle Untersuchungen	33
a) Visuelle Auslöser	33
1. Variation der Objekthöhe	33
2. Variation der Objektfarbe	34
3. Reizschwellenbestimmung für Objekte unterschiedlicher Beschaffenheit ..	35
4. Sexuelle Reaktion bei fehlender visueller Orientierungsmöglichkeit	37
β) Propulsusauslösende Eigenschaften der artifiziellen Vagina	37
1. Thermische Reize	38
2. Taktile Reize	38
III. Verhalten von Stieren bei der Desemination am fixierten Objekt	39
a) Sexuell erfahrene Stiere	39
1. Vorspiel	39
2. Reaktion des Penis	39
3. Stärke des Sexualtriebes	40
β) Sexuell unerfahrene Stiere	41
D. Diskussion	41
Zusammenfassung	48
Summary	49
Literaturverzeichnis	50
Sachregister	53
Autorenregister	55

VORWORT

Die Grundlagen der vergleichenden Verhaltensforschung, die in der Zoologie erarbeitet wurden, blieben in der Nutztierhaltung weitgehend unbeachtet. Ihre Anwendbarkeit in diesem Bereich wurde erst in den letzten Jahren zaghaft geprüft; eigenständige Untersuchungen sind noch spärlich. Das ist erstaunlich, denn gerade in der Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere gibt es zahlreiche Ansatzpunkte für die ethologische Forschung.

In der Tierhaltung werden zunehmend Personen beschäftigt, die nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen sind. Mangelnde Erfahrung im Umgang mit dem Vieh muß durch intensive Unterrichtung über deren Bedürfnisse ausgeglichen werden. Nur so können bei Nutztieren Leistungsmängel und Verhaltensanomalien, durch die nicht zuletzt auch Personen gefährdet sind, verhindert werden.

Nutztierhaltung wirtschaftlich betreiben heißt im wesentlichen, die Fortpflanzung ausreichend gewährleisten. Wie die tiergärtnerische Praxis zeigt, ist gerade sie sehr störanfällig. Während bei herdenbildenden Wildrindern ein Stier jährlich nur wenige Kälber zeugt, können Vatiertiere des Hausrindes im gleichen Zeitraum mittels der künstlichen Besamung Tausende von Nachkommen haben. Diese Art der Fortpflanzung gestattet eine gezielte Vererbung von Leistungsmerkmalen nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten und unterbindet weitgehend Deckinfektionen. Sie ermöglicht im Vergleich zu früher eine viel radikalere Selektion der männlichen Zuchttiere auf bestimmte Leistungen; aber auch erbliche Domestikationsmerkmale des Verhaltens können so viel wirksamer werden. Eine mögliche negative Auswirkung speziell auf das Sexualverhalten wurde jedoch bisher kaum beachtet. Das weibliche Tier wurde bei dieser Art der Fortpflanzung durch den gleichgeschlechtlichen Partner oder das Phantom aus dem Kontaktbereich des Stieres verdrängt. Es scheint möglich, daß sich hierdurch die vom Vatiertier an den Sexualpartner gestellten Ansprüche ändern. Ein Wandel der Vermehrungsmethoden könnte sich dann auf die wenigen verbliebenen männlichen Zuchttiere verhängnisvoll auswirken.

Die vorliegende Arbeit versucht, Verhaltensäußerungen von Rindern unterschiedlicher Zuchttrichtung und von Tieren, die unter verschiedenen ökologischen Voraussetzungen leben, in anlage- und umweltbedingte Teile des Verhaltens zu trennen. Zum Vergleich wurde die über das Paarungsverhalten von Wildrindern erschienene Literatur berücksichtigt. Die Untersuchungen galten im wesentlichen den Bewegungsweisen. Akustische und chemische Signale wurden nur am Rande mit einbezogen. Sie gehören zur vollständigen Kenntnis des Verhaltens einer Tierart zweifellos dazu, doch war für solche speziellen Fragestellungen das Beobachtungsmaterial für gesicherte Aussagen zu klein.

Die Arbeit soll an einer der Beobachtung und dem Experiment leicht zugänglichen Domestikationsform einer Großsäugerspezies, dem Hausrind, einen Beitrag zur Kenntnis des Sexualverhaltens leisten. Mögen die Ergebnisse Tierärzten, Tierzüchtern und Landwirten eine Orientierung über das Paarungsverhalten des Rindes geben und sie zu eigenen ethologischen Untersuchungen an Haustieren ermutigen.

München, Oktober 1970

HANS HINRICH SAMBRAUS

A. BESPRECHUNG DER LITERATUR

I. VERHALTEN VON STIEREN BEI FREIER HERDENHALTUNG

Nach Beobachtungen von Herden, in denen weibliche Rinder frei mit dem Stier laufen, wurden mehr (WOHANKA 1962) oder weniger (GOERTTLER 1945) ausführliche Ethogramme aufgestellt. Die Länge der Brunst wird mit 2—3 Tagen (GOERTTLER 1945, KERRUISH 1955) angegeben. Schon 1—3 Tage, bevor das weibliche Tier begattungsbereit ist, wendet sich ihm der Stier in zunehmendem Maße zu (GOERTTLER 1945, KERRUISH 1955). Während einer Brunst wird 3—6mal (GOERTTLER 1945) kopuliert, TRAUTWEIN et al. (1958) nennen jedoch weit höhere Zahlen. Die Begattungen erfolgen überwiegend am Tag, doch soll der Deckakt gelegentlich auch nachts stattfinden (GOERTTLER 1945, ROUGER unveröffentlicht).

Verschiedentlich wird die Aktivität des brünstigen weiblichen Tieres hervorgehoben. Es nähert sich zielstrebig dem Stier und zeigt nach dem Koitus rascher als dieser wieder Kopulationsverlangen (KERRUISH 1955). Außerdem bestimmt das Rind im Oestrus durch unterschiedliche Duldungsbereitschaft den Begattungszeitpunkt (WOHANKA 1962). Dieses Gewährenlassen nur zu bestimmten Zeiten sowie die Wiederholung der Begattung werden mit einem Konzeptionsoptimum in zeitlichen Zusammenhang gebracht, wodurch der hohe Befruchtungsprozentsatz bei freier Herdenhaltung zu erklären sei (GOERTTLER 1945).

Das Verhalten des in der Camargue lebenden französischen Kampfrindes wurde von SCHLOETH (1961) untersucht. Er gliederte den Brunstablauf in vier Abschnitte: Genitalkontrolle, „Hüten“, Aufstiegversuche und Begattung. Nach den einzelnen Deckakten lockert sich die Bindung der Partner. Beide ruhen oder fressen vorübergehend, bis die Verhaltenskette erneut mit dem Hüten beginnt. SCHLOETH schätzt, daß Camarguerinder in einer Brunst nur etwa 3—4mal begattet werden.

Die Sexualverhaltensformen des Bison wurden ausführlich von McHUGH (1958) beschrieben. Sie verlaufen im wesentlichen ähnlich denen der Hausrinder. Das Paarungsverhalten erreicht während der Morgen- und Abenddämmerung seine größte Intensität. Quantitative Angaben werden in dieser Arbeit nicht gemacht.

Beim Wisent werden von JACZEWSKI (1958) Verhaltensformen beschrieben, die mit denen des Hausrindes vergleichbar sind. Die Brunst kann unterteilt werden in einen Prooestrus von mindestens einem Tag Länge, den Oestrus von einem Tag und den Metroestrus, der mehrere Stunden bis zu einem Tag dauert. Ein brünstiges Tier wurde zwar im Höchstfall 4mal unter Beobachtung gedeckt, doch können wohl wesentlich mehr Paarungen vorkommen, vermutlich auch nachts.

II. VERHALTENSÄUSSERUNGEN DER BRÜNSTIGEN KUH

Das brünstige weibliche Hausrind zeigt auch in Abwesenheit des männlichen Tieres Verhaltensweisen, die den Oestrus erkennen lassen. Sie wurden von HEINEMANN (1958) beschrieben und in ihrer Signalfunktion für den Stier eingehend diskutiert. Die auffallendste Form ist das Bespringen anderer Rinder (SCHEIN u. FOHRMANN 1955, WOHANKA 1962, MYLREA u. BEILHARZ 1964), das auch beim Wisent (JACZEWSKI 1958, KRASINSKA 1963) und Bison (McHUGH 1958) beobachtet wurde. GRUNDL (1956) unterteilt den Ablauf des Gesamtoestrus

von 12—42 Stunden Dauer nach den Äußerungen des Tieres in Vor-, Haupt- und Nachbrunst. In der ersten Phase zeigen die Rinder eine verminderte Aktivität, die zweite ist durch starke Unruhe gekennzeichnet, und in der dritten wird das brünstige Tier wieder ruhiger; Futteraufnahme und Liegen nehmen wieder vermehrten Raum ein. ROUGER (unveröffentlicht) gibt eine längere Brunstdauer an. Er teilt schon den Prooestrus der Kuh nach deren wechselndem Verhalten in sechs Abschnitte.

Alle Anzeichen der Brunst sind stärker ausgeprägt, wenn ein Stier frei mit den Kühen gehalten wird. Follikelreife und Ovulation vollziehen sich schneller und intensiver durch den Deckakt. Die Brunstzeit ist mit 4—15 Stunden kürzer als bei Kontrolltieren (6—23 Stunden), die nicht kopulierten (SCHIPILOW 1958). Dieser durch die Begattung beschleunigte Brunstablauf wird von WOHANKA (1962) bestätigt. Daneben werden durch den Deckakt meßbare Uteruskontraktionen ausgelöst (GOERTTLER 1953, KAEMMERER 1955, DÖCKE 1963), die GOERTTLER (1945), WILLE (1948) und HEINEMANN (1958) als Orgasmus gedeutet haben.

III. REIZUNG VOR DER BEGATTUNG

Neben wechselseitiger Reizung vor der Begattung, die auch schon durch die Anwesenheit des Partners gegeben ist (MEISCHNER 1963), kommt es im Rahmen der Paarung nach KERRUSH (1955) zu einer Selbststimulierung von Stier und Kuh. Weibliche Rinder in Oestrus werden vom Stier nach einer kürzeren Reaktionszeit besprungen als fixierte Kühe, die nicht brünstig sind (HAFS 1966).

IV. AUFSPRUNGAUSLÖSENDE OBJEKTEIGENSCHAFTEN

Aus praktischen Gründen wird bei der künstlichen Spermagewinnung dem Stier statt des natürlichen Partners ein gleichgeschlechtliches oder auch lebloses Objekt angeboten.

Andere Stiere werden ausnahmslos angenommen (TRAUTWEIN 1954b). Ein Phantom nehmen, je nach Bauweise der Attrappe, zwischen 40 und 90 % (GOETZE 1954, BONADONNA 1949, EIBL 1959, CROMBACH 1961) der Stiere als Partner an.

Diese positive Reaktion der Stiere auf derart vom natürlichen Partner abweichende Objekte war Anlaß für eine Reihe von Untersuchungen. Danach spielen visuelle Schlüsselreize beim Aufsprung eine Rolle (BÜCHLMANN 1950, WIERZBOWSKI u. JANASZ 1965, HALE 1966), und unter diesen ist wiederum ein Form-, nicht dagegen ein Farbmerkmal entscheidend (BONADONNA 1949, BÜCHLMANN 1950, WIERZBOWSKI u. JANASZ 1965). Oftmals genügt die nachgebildete Ansicht eines Rindes von hinten: „Eine Art Runddach mit Stütze ähnlich einem Torbogen“ (BÜCHLMANN 1950), für das BÜCHLMANN den inzwischen allgemein eingeführten Ausdruck „Torbogenschema“ geprägt hat. Durch Bewegung wird die Auslösewirkung des Torbogenschemas erheblich verstärkt (BÜCHLMANN 1950, WIERZBOWSKI u. JANASZ 1965).

Andere Reizqualitäten, wie akustische, taktile und olfaktorische, wirken nur gering (BÜCHLMANN 1950, GOETZE 1954). Ihre Abwesenheit kann den Zeitpunkt des Aufsprungs bestenfalls verzögern, kaum jedoch verhindern (GOETZE 1954). Für die Auslösung des Propulsus nach dem Aufsprung werden taktile und thermische Reize der Vagina verantwortlich gemacht (BÜCHLMANN 1950, TRAUTWEIN 1954a, EIBL 1959).

Die Stärke der sexuellen Reaktion ist im wesentlichen angeboren (TRAUTWEIN et al. 1958, EIBL 1959) und soll ihrem erblichen Charakter entsprechend lebenslang in etwa gleichbleiben (TRAUTWEIN 1954b, TRAUTWEIN 1959). SCHÄFER (1961) und FRASER (1957) konnten nachweisen, daß die Erregungsintensität zwar über einen gewissen Zeitraum annähernd konstant bleibt, sich im Laufe des Lebens aber doch wandelt. Jungstiere sind in der Regel sexuell leichter erregbar als ältere Tiere (EIBL 1959, SCHÄFER 1961).

Teilweise gewöhnen sich Stiere im Laufe der Zeit an eine fixe Konstellation von Umweltfaktoren und beantworten jede Änderung bei der Spermagewinnung mit einer schwächeren sexuellen Reaktion (BONADONNA 1949, TRAUTWEIN et al. 1958, TRAUTWEIN 1959). Das widerspricht nicht der Tatsache, daß auch ein Wechsel des Partners zu einer erhöhten Potenz führt (ALMQUIST u. HALE 1956,

LEIDL et al. 1968). Beim Fehlen einer Ejakulationsmöglichkeit kann die Stärke der sexuellen Bereitschaft zunehmen. Dabei sinkt die Reizschwelle für Sexualhandlungen, und die Ansprüche an das Auslöseschema werden reduziert. So wurden Stiere beobachtet, die Autos, den Standplatz begrenzende Flankierbäume (TRAUTWEIN et al. 1958), Baumstümpfe oder eine Stange in Augenhöhe (EIBL 1959) besprangen. Schließlich können Stiere auch masturbieren (TRAUTWEIN 1954a, TRAUTWEIN et al. 1958); diese Entladung sexueller Erregung ohne Objekt wird als Leerlaufreaktion gedeutet (HEINEMANN 1958, TRAUTWEIN et al. 1958).

V. VERHALTENSÄUSSERUNGEN DER KÄLBER

Auch Kälber bespringen Artgenossen. Das wird von vielen Autoren übereinstimmend als Spielverhalten gedeutet (DEHNER 1930, BROWNLIE 1954, MEYER-HOLZAPFEL 1956, SCHLOETH 1958, 1961, DEHNEL 1961).

B. MATERIAL UND METHODEN

Für die Untersuchungen wurden folgende Vattertiere mit ihren Herden herangezogen:

1. Der Aberdeen-Angus-Stier „H“ im Alter von 5 Jahren. Das Tier hat schon in den 3 vorangegangenen Jahren gedeckt. Die Herde bestand aus vierundzwanzig 3—5jährigen Höhenfleckviehkühen und einer Aberdeen-Angus-Kuh. Die weiblichen Tiere hatten mindestens schon einmal im Vorjahr gekalbt. Mit den adulten Tieren wurden 11 Kuh- und 9 Stierkälber im Alter bis zu vier Monaten aufgezogen. Überwiegend wurden die Tiere im Freilaufstall gehalten; einen geringen Teil der Beobachtungszeit verbrachten sie auf der Weide.

2. Der Aberdeen-Angus-Stier „R“ war 2 Jahre alt und hatte schon im Vorjahr gedeckt. Die Kuhherde bestand aus 25 Kreuzungstieren von Aberdeen-Angus mit Rotbuntem Niederungsvieh bzw. mit Deutschem Braunvieh. Das 26. Tier war eine Kalbin des Deutschen Braunviehs. 22 Rinder hatten mindestens einmal gekalbt, 4 waren Färsen. Zur Herde gehörten 16 Kälber im Alter von ein bis sechs Monaten, und zwar 8 Stier- und 8 Kuhkälber. Die Herde wurde auf der Weide gehalten.

3. Der Aberdeen-Angus-/Höhenfleckvieh-Kreuzungsstier „M“. Das Tier war 2½ Jahre alt und hatte schon im Vorjahr gedeckt. Die 49 Höhenfleckviehkühe der Herde wurden ein Jahr zuvor zum ersten Mal belegt. Zur Herde gehörten jeweils 21 Kuh- und Stierkälber. Die Tiere wurden in einem Offenstall gehalten.

4. Der Aberdeen-Angus-/Höhenfleckvieh-Kreuzungsstier „K I 67“ war drei Jahre alt und wurde das zweite Jahr mit einer Kuhherde gehalten. Er lebte mit 38 weiblichen Rindern im Alter von zwei bis zwölf Jahren. Von diesen Tieren gehörten 15 der Höhenfleckviehrasse an, die restlichen dem Schwarzbunten Niederungsvieh. 7 Tiere waren Kalbinnen. Die Rinder wurden morgens nach dem Melken auf die Weide gelassen und am späten Nachmittag heim in den Stall getrieben.

5. Der Höhenfleckviehstier „K II 67“ war zwei Jahre alt. Er wurde unter denselben Bedingungen zu anderer Zeit bei der Herde des Stieres „K I 67“ gehalten. Das Tier begattete im Beobachtungsjahr zum ersten Mal.

6. Unter denselben Bedingungen wie der Stier „K I 67“ wurde auch der 1½jährige Höhenfleckviehstier „K 66“ mit 10 Höhenfleckviehrindern und 18 weiblichen Tieren des Schwarzbunten Niederungsviehs gehalten. Zwei Tiere waren Kalbinnen.

7. Der 2jährige Höhenfleckviehstier „B“ wurde anfangs mit 15 Höhenfleckviehkalbinnen im Alter von 1½ bis 2 Jahren im Freilaufstall gehalten. Später hielt er sich mit 30 Kalbinnen ganztägig auf der Weide auf. Der Stier hatte schon im Vorjahr gedeckt.

Die in Großbritannien beheimateten hornlosen Aberdeen-Angus-Rinder gehören zu den sog. Fleisch- oder Mastrassen. Sie haben eine nur geringe Körpergröße (Widerristhöhe der Stiere etwa 125—130 cm), gelten als auffallend temperamentvoll und sollen bei Ranchhaltung leicht verwildern (WINNIGSTEDT et al. 1961).

Die Höhenfleckviehtiere sind Vertreter einer Zweinutzungsrasse, bei der es sowohl auf Milchleistung als auch auf Fleischertrag ankommt. Die Widerristhöhe der Stiere liegt bei 140—146 cm,

Die Kreuzungsstiere sind nach Habitus und Temperament kaum von reinrassigen Aberdeen-Angus-Stieren zu unterscheiden, zumal schwarze Farbe und Hornlosigkeit dieser Rasse dominant vererbt werden.

Die Herden wurden vor allem in den Monaten April/Mai der Jahre 1966/67 etwa 550 Stunden lang beobachtet. Ganztägig freilaufende Rinder wurden zumeist während der gesamten Helligkeitsperiode des Tages bewacht. Nachts standen die Tiere nur gelegentlich unter Kontrolle. Rinder mit begrenztem Weidegang wurden überwiegend vom Verlassen des Stalles bis zum Heimtrieb begleitet.

Adulte weibliche Tiere waren durch fortlaufende Nummern gekennzeichnet. Alle Formen des Sexual- und Sozialverhaltens sowie Aktivitäts- und Ruhephasen des Stieres wurden quantitativ erfaßt. Vom Verhalten der Kühe und Kälber wurden Aufsprünge auf andere Rinder quantitativ, die übrigen Formen nur qualitativ festgehalten. Beobachtet wurde inmitten der Herde oder in Herdennähe. Die Untersuchungen am Stier „B“ mußten abgebrochen werden, da das Tier dem Beobachter gegenüber aggressiv wurde, sich deshalb von den weiblichen Rindern abwandte und in Anwesenheit des Beobachters kein Normalverhalten mehr zeigte. Die übrigen Tiere waren Menschen gegenüber neutral.

Für die experimentellen Untersuchungen standen 23 sexuell erfahrene Stiere im Alter von 2—4 Jahren zur Verfügung. Außerhalb der Versuche wurden die Tiere zur Spermagewinnung herangezogen. Als Partner diente ihnen hier ein Stier ihrer Gruppe. Pro Woche wurden 2 Versuche durchgeführt. Das war die den Stieren von der Spermagewinnung her geläufige Häufigkeit der Desemination. Nach dem Heranführen an ein Objekt hatten die Versuchstiere 5 Minuten Gelegenheit zur sexuellen Reaktion. Für Beobachtung und Experiment dienten weitere 29 Stiere im Alter von 10—14 Monaten ohne sexuelle Erfahrung. Wie weit es sich um erfahrene oder unerfahrene Stiere handelte, wird bei den Untersuchungen jeweils angegeben.

C. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

I. VERHALTEN VON RINDERN BEI FREIER HERDENHALTUNG

a) Ethogramm des Paarungsverhaltens

1. Verhalten des Stieres

a) Genitalkontrolle

Das Beriechen der Genitalregion weiblicher Rinder ist die am häufigsten beobachtete Verhaltensweise (Abb. 1).



Abb. 1 Genitalkontrolle

Zumeist sind diese Aktionen des Stieres nicht gerichtet; er wendet sich einem Rind bei zufälligen Begegnungen zu. Bestimmte Verhaltensweisen der Kuh, wie das Bespringen anderer Rinder, haben jedoch Aufforderungscharakter. Der Stier sucht solche Tiere auf und beschnuppert meist sowohl die Aufspringende als auch die Besprungene.

Die Genitalkontrolle dient dem olfaktorischen Erkennen brünstiger Tiere. Wenn eine Kuh nicht im Oestrus ist, wendet sich der Stier bald ab. Zu einer brünstigen Kuh jedoch hält er den Kontakt. Der Stier richtet dann weitere Genitalkontrollen und andere Verhaltensweisen an das weibliche Rind.

Eine Modifikation der Genitalkontrolle ist das Genitalreiben mit dem Maul. Bevorzugt wird es an brünstigen Tieren durchgeführt, wohl als Reaktion auf intensiven Sexualduft. Eine weitere Variation ist das Genitallecken. Dies wird fast nur an Kühe gerichtet, die im Oestrus sind und bereits begattet wurden. Es hängt dann meist Brunstsekret aus der Vulva, das der Stier ableckt.

Das Genitallecken kann in das weiter unten beschriebene Belegen anderer Hautbezirke übergehen. Auf beide Formen der Genitalkontrolle folgt gewöhnlich das Flehmen: ein Aufstülpen der Oberlippe bei etwas über die Rückenlinie erhobenem Kopf und wenig geöffnetem Maul.

b) Harnkosten

Das Harnkosten steht funktionell der Genitalkontrolle nahe; es dient ebenfalls dem Auffinden brünstiger Tiere. Harnende Rinder oder Tiere, die erst die für das Harnen charakteristische Stellung eingenommen haben, oder (bei Sichtbehinderung) auch das Geräusch des Harnplätschens allein locken den Stier über Entfernungen bis zu 40 Metern herbei. Der Stier läßt sich den Harnstrahl über das Flotzmaul und in das Maul laufen und macht dabei Kaubewegungen. Möglicherweise wird auch Harn abgeschluckt.

Der Stier ist nicht in jeder Situation zum Harnkosten bereit; das Fressen von bevorzugtem Futter unterbricht er nur selten. Schon eher kann es geschehen, daß sich der ruhende Stier erhebt, um eine harnende Kuh aufzusuchen. Beendet die Kuh das Harnen, bevor der Stier sie erreicht, so geht er dennoch zu ihr hin, nimmt eine Genitalkontrolle vor und beriecht die Harnpfütze am Boden.

c) Lecken

Unter diesen Begriff zähle ich nur die Leckweisen, die nicht die Vulva betreffen und die in zeitlichem Zusammenhang mit anderen Formen des Paarungsverhaltens stehen.

Nicht gemeint ist also das „soziale Lecken“, das es zwischen Stier und Kuh ebenso häufig wie zwischen weiblichen Rindern gibt, obgleich es nicht objektiv von diesem zu trennen ist (SAMBRAUS 1969). Das Lecken ist fast ausschließlich an Beckenregion, Hinterschenkel und (selten) Euter gerichtet. Zuweilen geht das Genitallecken in Lecken über.

Häufig zeichnet sich diese Form des Leckens im Rahmen des Sexualverhaltens gegenüber dem sozialen Lecken durch schnellere Zungenschläge aus. Es hat ausgeprägt beschwichtigende Wirkung. Kühe, die den Nachstellungen des Stieres entweichen, bleiben meist abrupt stehen, wenn sie geleckt werden und geben so Gelegenheit zu weiteren Begattungsversuchen.

d) Beriechen

Hierunter fällt jedes Beschnuppert von Artgenossen, das nicht an deren Anogenitalregion gerichtet ist. Berochen werden am häufigsten Kniefalten und Oberschenkel.

Während an Schenkeln noch eine Information über den Zyklusstand durch Harnverunreinigung denkbar wäre, ist eine der Genitalkontrolle entsprechende Information am übrigen Integument zweifelhaft. Das Beriechen scheint auch dem individuellen Erkennen zu dienen, wenn die visuelle Information nicht ausreicht. Der Stier beriecht weibliche Tiere vermehrt, wenn er den Kontakt zu einer brünstigen Kuh verloren hat. Er sucht dann in schneller Folge eine Anzahl von Tieren auf, die zum Teil nicht frei für den Stier sichtbar sind (z. B. wenn sie dichtgedrängt am Futtertrog stehen). Findet er die Brünstige, so hört seine Suchaktivität auf.

e) Kopfauflegen

Jedes Aufstützen des Kopfes auf ein weibliches Tier, das nicht nur als flüchtiger Übergang während des Aufsprungs vorkommt, wird als Kopfauflegen bezeichnet. Es kann bis zu einer Minute dauern. Meist ist ihm eine andere Sexualverhaltensform vorausgegangen; fast regelmäßig folgt ein neuer Kopulationsversuch.

Die Funktion des Kopfauflegens ist unklar; sicher ist es eine Art Duldungstest, doch könnte es auch Zeichen vorübergehenden Desinteresses an weiteren Kopulationsversuchen sein.

f) Aufsprungintention

Eine Gruppe von Verhaltensweisen enthält Bewegungselemente des Aufsprungs. Sie führen jedoch, auch wenn die Kuh nicht entweicht, nicht zum Aufsprung, sondern es bleibt bei der Andeutung (Abb. 2).

Diese Formen werden als Aufsprungintentionen zusammengefaßt. Es lassen sich vier Intensitätsgrade unterscheiden:

Aufsprungintention I: Der Stier nimmt den Kopf aus der Normalhaltung ruckartig hoch.

Aufsprungintention II: Der Kopf wird plötzlich angehoben und der Kuh zugewandt, jedoch nicht auf den Rumpf aufgelegt. Das Körpergewicht wird nicht verlagert.

Aufsprungintention III: Der Stier nähert sich der Kuh einen Schritt und schiebt die Hinterextremitäten unter den Rumpf. Das Gewicht wird auf sie verlagert, der Kopf wird plötzlich an die Kuh herangeführt.



Abb. 2 Aufsprungintention

Aufsprungintention IV: Der Stier drängt sich an die Kuh. Weicht diese aus, so folgt er ihr mit Körperkontakt drei bis vier Schritte. Das Gewicht wird vermehrt auf die Hinterextremitäten verlagert. Der Kopf wird frei über den Rumpf der Kuh gehalten. Ausnahmsweise ist bei der letzten Stufe der Penis teilweise ausgeschachtet; das ist bei den übrigen Intensitätsgraden nie der Fall.

Allen Formen ist gemein, daß der Stier im Moment der Bewegung einen hohen Stöhnlaut hören läßt, der bei den ersten drei Formen kurz (ca. 0,3 sec.) ist, bei der vierten Form jedoch während des ganzen Bewegungsablaufes ausgestoßen wird. Der Laut kann auch isoliert von einer dieser Bewegungsweisen beim Verfolgen einer brünstigen Kuh geäußert werden, jedoch nie im Zusammenhang mit einer anderen Verhaltensform.

Bei keiner Aufsprungintention werden die Vorderextremitäten gemeinsam vom Boden abgehoben, wie bei den folgenden Bewegungsweisen.

Jungstiere, die noch nicht lange bei der Kuhherde sind, zeigen fast ausschließlich die Stufen III und IV, dabei ist manchmal der Übergang zum Aufsprungversuch verwischt. Mit zunehmendem Alter der Stiere werden die Aufsprungintentionen stärker ritualisiert. Vermehrt stellen sich neben den beiden genannten Formen die knapperen Bewegungsweisen der Intensitätsgrade I und II ein.

g) Aufsprungversuch

Bei dieser Verhaltensform wird das Körpergewicht auf die Hinterbeine verlagert, beide Vorderbeine werden vom Boden gehoben. Der Stier versucht, am weiblichen Tier die Kopulationsstellung mit ausgeschachtetem Penis einzunehmen; es kommt allerdings nicht zur Umklammerung, sondern bleibt beim Versuch, weil die Kuh ausweicht. Aufsprungversuche werden auch an liegenden Rindern gemacht.

h) Aufsprung ohne Propulsus

Jedes Bespringen eines Rindes, bei dem sich der Stier zu der für die Umklammerung nötigen Höhe aufrichtet, wird als Aufsprung bezeichnet. Neben Aufsprüngen von hinten werden auch solche aus einer parallelen Stellung der Partner beobachtet. Der Stier versucht dann anschließend, die Normalhaltung einzunehmen.

In zwei Situationen ist der Stier dazu nicht in der Lage:

1. Wenn beim Aufsprung von der Seite beide Vorderextremitäten auf die andere Seite des Partners geraten; der Stier läßt sich dann wieder heruntergleiten.
2. Wenn sich die Kuh während des Aufsprungs von der Seite so dreht, daß sie mit dem Kopf dem Stier zugewandt ist. Diese Verhaltensweise des weiblichen Rindes unterbindet, wenn sie rechtzeitig einsetzt, einen Aufsprung. Später kommt es jedoch trotzdem zur Umklammerungshaltung, allerdings am Kopfpol der Kuh. Der Stier ist nun nicht mehr in der Lage, seine Haltung zu korrigieren. Bemerkenswerterweise werden in dieser Haltung trotzdem Suchbewegungen mit dem Penis gemacht.

Nicht jeder Aufsprung mit nachfolgender Umklammerung in Kopulationshaltung führt zum Propulsus. Obwohl der Stier seinem Partner in der Umklammerung bis zu 40 m folgt, gelingt häufig die Immissio, die Voraussetzung für den Propulsus, nicht. Andererseits schaffen es bestimmte Stiere nicht, ein stehendes Rind zu begatten. Die anfangs heftigen Suchbewegungen des Penis werden schwächer und hören schließlich auf, und der Stier läßt sich trotz augenscheinlicher Bereitschaft des weiblichen Rindes wieder heruntergleiten. Sind die Partner verschieden groß, so gelingen Immissio und nachfolgender Propulsus leichter aus der Bewegung heraus.

i) Aufsprung mit Propulsus

Nur ein geringer Teil der Aufsprünge führt zum Propulsus. Voraussetzung ist, daß der Stier die richtige Kopulationshaltung eingenommen hat und die Kuh nicht allzu heftige Fluchtreaktionen zeigt. Die oben beschriebenen Verhältnisse zeigen, daß der Stier außerdem eine gewisse Mindestgröße haben muß, damit die Penisspitze bei der Suchbewegung die Vulvaregion erreicht.

Nach Immissio der Penisspitze intra vaginam wird das Glied augenblicklich maximal gestreckt und dabei ganz in die Vagina eingeführt. Im Moment der stärksten Streckung erfolgt die Ejakulation. Gleichzeitig werden Hüft- und Kniegelenk gestreckt, das Lumbosakralgelenk gebeugt und die Bauchmuskeln zusammengezogen, so daß der Stier einen Sprung (= Propulsus) zur Kuh hin macht (Abb. 3). Der Propulsus ist für alle echten Wiederkäuer typisch.

Ausnahmsweise gelang es einem Stier, der in den vorangegangenen drei Wochen nicht kopuliert hatte, offensichtlich nicht begattungsbereite Rinder trotz heftiger Ausweichversuche zu decken.

k) Masturbation

Dreimal wurden während der Beobachtungszeit Stiere gesehen, die bis zur Ejakulation masturbierten. Zwar war an diesem Tag noch keine Begattung vorausgegangen, doch hatten sie bei zwei Beobachtungen am Tage zuvor wiederholt gedeckt.

Bei der Masturbation wird der Penis wie zur Suchbewegung ausgeschachtet und vor- und zurückbewegt; während dieser Bewegung tropft Sekret der akzessorischen Geschlechtsdrüsen ab. Plötzlich beugt das Tier Tarsal-, Knie- und Lumbosakralgelenk, streckt den Penis maximal und ejakuliert.

l) Horntreiben

Diese Verhaltensform tritt auf, wenn langdauerndes Kopulationsbemühen des Stieres nicht zur Begattung führt, z. B. wenn aus dem Verhalten des Stieres hervorgeht, daß er die Kuh für hochbrünstig hält, diese aber unentwegt aus-



Abb. 3 Stier macht im Propulsus einen Sprung nach vorn



Abb. 4 Kuh bespringt Stier

weicht. Es wurde auch bei Jungstieren gesehen, die das brünstige weibliche Rind ungeschickt bespringen und nicht die geeignete Kopulationshaltung einnehmen.

Der Stier stellt sich dann parallel zur Kuh und stößt mit dem Horn, der hornlose Stier mit der entsprechenden Kopfregion, in die Unterhalsregion des weiblichen Tieres. Dieses weicht zur entgegengesetzten Seite aus, wird aber vom Stier verfolgt, so daß beide in schnellem Schritt einem Kreis von ca. 10 m Durchmesser beschreiben.

2. Verhalten des adulten weiblichen Rindes

Einige Verhaltensformen scheinen nur beim Stier funktionell sinnvoll zu sein, werden aber trotzdem auch von der Kuh geäußert (Tabelle 1), und zwar gegenüber beiden Geschlechtern. Am auffallendsten sind die Aufsprünge auf Artgenossen (Abb. 4).

Naturgemäß ist nur der Stier zur Immissio fähig; die bei den männlichen Suchbewegungen auftretende Flexion des Lumbosakralgelenkes aber zeigt auch das weibliche Tier, ebenso den bei männlichen Tieren zur Ejakulation führenden Propulsus.

3. Verhalten der Kälber

Im Verhalten der Kälber kommen Formen des Sexualverhaltens vor, die zumindest beim Stierkalb weitgehend dem Sexualverhalten der Adulten gleichen, wie das Harnkosten (Abb. 5), das Flehmen und das Bespringen von Artgenossen (Abb. 6).

Die Kälber beginnen diese Aktivität, die bei Stierkälbern stärker ausgeprägt ist als bei Kuhkälbern (Tabelle 1), im Alter von ca. 2 Wochen.



Abb. 5 Harnkostende Kälber



Abb. 6 Stierkalb bespringt anderes Stierkalb am Kopfpol

Tabelle 1: Auftreten und Häufigkeit von Sexualverhaltensformen bei Rindergruppen, die in Alter, Geschlecht und physiologischen Zustand unterschieden sind

Verhaltensformen	Rinderkategorie				
	Stier	brünstige Kuh	nichtbrünstige Kuh	Stierkalb	Kuhkalb
Aufsprung mit Propulsus	+	±	±		
Aufsprung ohne Propulsus	++	++	+	+	±
Aufsprungversuch	++	+	+	+	±
Aufsprungintention	++				
Genitalkontrolle	++	+	+	+	±
Harnkosten	++	±	±	±	
Kopfauflegen	++	+	±	+	±
Lecken	++	++	+		

++ = häufiges Auftreten

+ = weniger häufiges Auftreten

± = seltenes Auftreten

β) Quantitative Untersuchungen

1. Verhaltensäußerungen des Stieres

a) Genitalkontrollen

aa) Anzahl der täglichen Genitalkontrollen

Die Anzahl der täglichen Genitalkontrollen eines Stieres hing von Haltungsart und Herdengröße ab. Entscheidend war weiter, ob eine Kuh der Herde im Oestrus war.

Bei ganztägigem Austrieb war die Zahl der Genitalkontrollen bei einer Herdengröße von 23 bis 49 Tieren niedriger, wenn eine Kuh begattet wurde ($y = -41,7 + 4,3 x$). Die Suchaktivität des Stieres erhöhte sich, wenn kein Rind im Oestrus war ($y = -12,5 + 5,4 x$; $P < 0,05$). Der Anteil kontrollierter Tiere stieg dabei von 72,9 % auf 93,8 %. Sogar der Stier mit der umfangreichsten Kuhherde, nämlich 49 Tieren, suchte an einem Tag alle Rinder auf, an anderen Tagen entgingen ihm nur 2 oder 3 Tiere. Brünstige Kühe wurden mit $11,3 \pm 1,8$ mal erheblich häufiger als die übrigen Tiere berochen ($2,1 \pm 0,4$ mal; $P < 0,01$).

Bei vorübergehendem Austrieb war die Zahl der Kontrollen in Herden mit 28 bis 38 weiblichen Tieren an Decktagen nur geringfügig höher als in der übrigen Zeit: ($y = -83,3 + 6,2 x$ bzw. $y = -130,2 + 7,5 x$; $P > 0,05$). Brünstige Tiere wurden hier mit $31,2 \pm 3,5$ Genitalkontrollen am Tag den nichtbrünstigen mit $2,6 \pm 0,3$ noch stärker bevorzugt. Anoestrise Kühe wurden an Decktagen weniger häufig kontrolliert als an Tagen ohne brünstiges Tier in der Herde. Durch das Fehlen rindernder Kühe stieg der Anteil kontrollierter Tiere von 81,3 % auf 89,7 % an.

Die Zahl der Genitalkontrollen des Stiers an Tagen ohne brünstiges Rind im Oestrus trotz unterschiedlicher Weidedauer in beiden Haltungsformen war nicht sehr verschieden.

Während sich aber die Kontrollaktivität bei ganztägigem Austrieb mehr über den Tag verteilte, war die Frequenz pro Zeiteinheit bei vorübergehendem Austrieb größer.

bb) Anzahl der Genitalkontrollen in Abhängigkeit vom physiologischen Zustand der Kühe

Unter ähnlichen klimatischen Bedingungen wie unser Hausrind lebende Wildbovinen haben ihre Fortpflanzungszeit im August sowie in den angrenzenden Monaten (McHUGH 1958). Bei 9monatiger Tragzeit werden die Kälber im Frühling geworfen.

Die beobachteten Rinder wurden aus züchterischen Gründen hauptsächlich im April/Mai gedeckt. In den ersten drei Wochen gemeinsamer Haltung beider Geschlechter kamen bei dem 21tägigen Brunstzyklus des Rindes nahezu alle Kühe in Oestrus, wurden begattet und konzipierten. Später als 6 Wochen nach dem Zulassen des Stieres wurde nur selten noch ein Tier brünstig. Die Deckzeit wurde also unter den speziellen Bedingungen der Haustierzucht 3—4 Monate vorverlegt. Die Kontrollaktivität war im August/September, also der Hauptdeckzeit von Wildrindern, äußerst gering. Stiere, die im Mai $141,1 \pm 10,3$ Genitalkontrollen machten, suchten in derselben Herde im August/September $36,8 \pm 10,1$ mal eine Kuh auf ($P < 0,01$). Während dieser Zeit war entgegen der Regel eine im 7. Monat gravide Kuh deckbereit. Ihr brunstähnlicher Zustand wurde vom Stier erkannt, er besprang das Tier und führte den Deckakt aus. Danach kümmerte er sich aber weder um dieses Tier, das nach wie vor kopulationsbereit schien, noch stieg die Suchintensität gegenüber den anderen Rindern der Herde. Die geringe Suchaktivität war also gepaart mit eingeschränkter Deckbereitschaft. In derselben Jahreszeit (Ende August) wurde ein anderer Stier neu zu einer Herde gelassen. Mit mehr als 300 Genitalkontrollen erreichte er die stärkste an einem Tag beobachtete Aktivität. Die Gründe für die mangelnde Suchlust sind also nicht in der Jahreszeit zu suchen.

Gewöhnlich wurden alle nichtbrünstigen Tiere gleich oft kontrolliert. Abweichungen waren nur zufallsbedingt. Tageweise, zuweilen auch zwei bis drei Tage hintereinander, beachtete der Stier jedoch eine Kuh besonders, ohne daß sie begattungsbereit war oder in Oestrus kam. Die Tage davor oder danach behandelte sie der Stier wie die übrigen Rinder. Die Ursachen dieser vorübergehenden Bevorzugung waren unklar. Es bieten sich zwei Erklärungsmöglichkeiten an: 1. Rinder haben im Zyklus außerhalb der Brunst einen oestrusähnlichen Zustand, dem ein entsprechendes innersekretorisches Phänomen, wie es KARG et al. (1967) nachwiesen, zugrunde liegt. Die Schwelle zur Begattungsbereitschaft wird dabei nicht überschritten. 2. Der Oestrus ist nur schwach ausgeprägt (stille Brunst). Auch hier reicht der innersekretorische Zustand nicht aus, die Kuh kopulationsbereit werden zu lassen. In beiden Fällen könnte das Rind einen dem Prooestrus entsprechenden Zustand erreichen, der die Ursache der zahlreichen Genitalkontrollen ist.

cc) Verteilung der Genitalkontrollen über den Tag

Die Genitalkontrollen wurden nicht gleichmäßig über den Tag verteilt (Abb. 7).

Bei ganztägigem Austrieb begann eine starke Kontrollaktivität bald nach der Nachtruhe und der ersten Freßperiode zwischen 5 und 6 Uhr. Fand der Stier ein brünstiges Rind, dann beschäftigte er sich hauptsächlich mit diesem und beachtete die übrigen Tiere kaum. Wenn die Kuh mehrfach begattet worden war und der Brunstzustand am späten Vormittag schwächer wurde, wandte er sich (zwischen 13 und 14 Uhr) vorübergehend wieder vermehrt den anderen Rindern zu. Erst wenn keine weitere brünstige Kuh zu finden war, fraß er und ruhte danach. Die Kontrollaktivität nahm dadurch weiter ab und erreichte

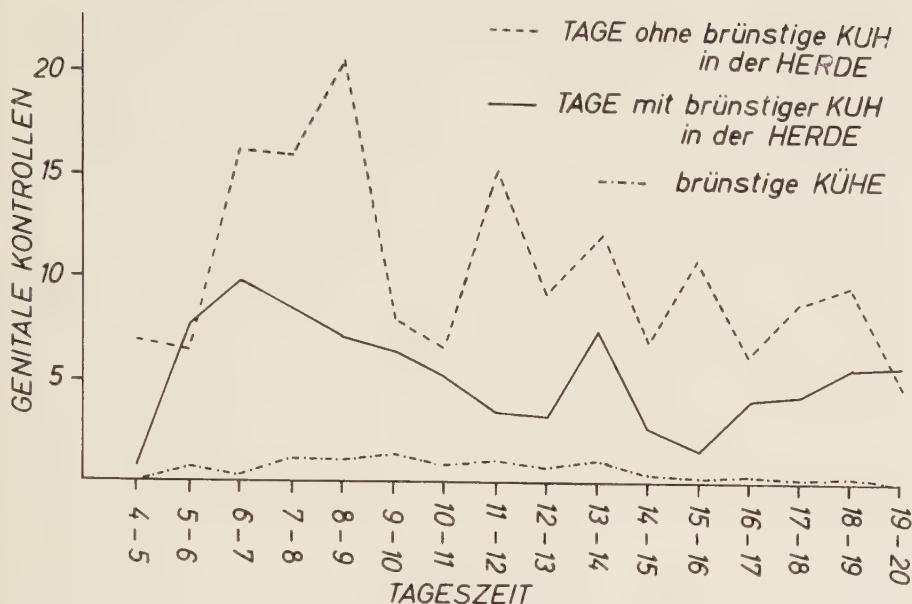


Abb. 7 Verteilung der Genitalkontrollen bei ganztägigem Austrieb

zwischen 15 und 16 Uhr ihren Tiefpunkt. Erst am späten Nachmittag und am Abend wurde wieder vermehrt nach brünstigen Tieren gesucht.

War jedoch kein Rind der Herde im Oestrus, dann zog sich die morgendliche Kontrollaktivitätsphase erheblich in die Länge, und die Suchfrequenz war erhöht. Unterbrochen von Freß- und Ruhephasen traten mehrere Perioden verstärkter Suchaktivität über den Tag verteilt auf, die zwar gegen Abend hin geringer wurden, jedoch immer noch ausgeprägter waren als an Tagen mit brünstigem Rind.

Zwischen 20 und 4 Uhr wurde nur gelegentlich beobachtet. Es scheint sicher, daß der Stier auch dann jedenfalls zeitweise kontrollaktiv ist, vor allem, wenn eine Kuh im Prooestrus war.

Anders war die Verteilung der Genitalkontrollen von Stieren, die nur vom Morgen bis zum Abend auf die Weide gelassen wurden (Abb. 8).

Hier bestand keine Übereinstimmung mit der Tageszeit, sondern der Verhaltensrhythmus hing vom Zeitpunkt des Austriebes ab. In der ersten Stunde des Weideganges entfaltete der Stier sowohl an Tagen mit als auch ohne brünstige Kuh in der Herde die stärkste Suchaktivität. Die Häufigkeit der Kontrollen nahm später erheblich ab.

Die Brünstigen wurden in der zweiten Stunde des Weideganges am häufigsten kontrolliert. Der Widerspruch zur starken allgemeinen Suchaktivität in der ersten Stunde ist dadurch zu erklären, daß der Stier zuweilen Kühe im Oestrus erst nach einer gewissen Zeit entdeckte. Von der dritten Stunde des Weideganges an nahm seine Aktivität gegenüber Brünstigen stetig ab und war zur Zeit des Heimtriebes am geringsten.

dd) Anzahl der Genitalkontrollen in Abhängigkeit von der Ranghöhe des Stieres

Gewöhnlich ist der Stier ranghöchstes Tier der Herde. Wenn er jedoch sehr jung, d. h. nicht älter als zwei Jahre ist, steht er in der Rangordnung unter älteren, kräftigeren Kühen. Das bedeutet, daß er Distanz wahren muß, um nicht Aggressionen herauszufordern. Das galt für den Stier „K 66“. Er kontrollierte rangtiefere, nicht brünstige Tiere täglich $2,8 \pm 0,3$ mal, Ranghöhere aber

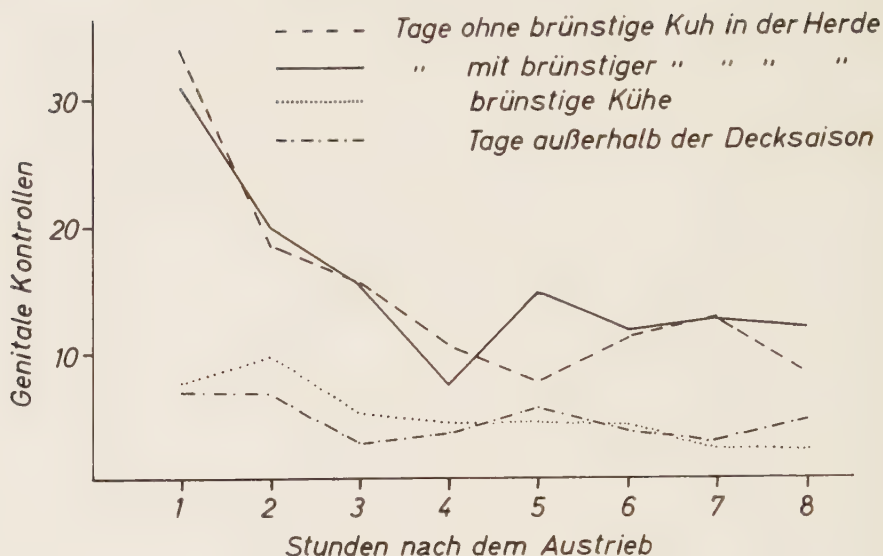


Abb. 8 Verteilung der Genitalkontrollen bei vorübergehendem Weidegang in Stunden nach dem Austrieb

$0,6 \pm 0,1$ mal, also erheblich seltener ($P < 0,01$). Nur bei diesem Stier bestand eine geringe Korrelation ($r = 0,29$; $P < 0,01$) zwischen der Ranghöhe der Kuh innerhalb der Herde und der Anzahl der an sie gerichteten Genitalkontrollen.

War eine Herde aus Tieren verschiedener Rassen zusammengesetzt, so wurden dennoch alle Tiere gleich oft genital kontrolliert. Das galt sowohl, wenn der Stier der Rasse eines Teiles der Kühe als auch wenn er einer dritten Rasse angehörte. Eine rasseabhängige Vorliebe bestand nicht.

b) Harnkosten

Die schon für die Genitalkontroll-Aktivität beobachteten Unterschiede an Tagen mit und ohne brünstiger Kuh galten auch für das Harnkosten. Bei ganz-tägigem Austrieb wurde es von den einzelnen Stieren an Tagen mit brünstigem Rind in der Herde häufiger ausgeführt als an den übrigen Tagen. Bei begrenztem Weidegang waren die Verhältnisse ähnlich.

Der Harn brünstiger Kühe wurde mit $0,71 \pm 0,37$ mal pro Tag häufiger gekostet als der von nicht brünstigen ($0,33 \pm 0,06$; $P < 0,05$).

Zwischen den einzelnen Stieren bestanden große Unterschiede in der Harnkostaktivität.

Kühe harnen täglich etwa 8mal, sie wurden aber durchschnittlich weniger als einmal aufgesucht. Das männliche Tier nimmt also bei weitem nicht jede Gelegenheit zum Harnkosten wahr. Oft sah der Stier nur flüchtig hin, wenn eine neben ihm stehende, sogar brünstige Kuh Harn absetzte, während er kurz darauf eine weiter entfernte aufsuchte, um deren Harn zu kosten.

Die Entfernung des Stieres zur Harnenden spielte beim Harnkosten eine erhebliche Rolle. Insgesamt wurden Näherstehende sehr viel häufiger aufgesucht. Bei größer werdender Distanz sank die Harnkostneigung sehr schnell. Die größte beobachtete Entfernung, die von einem Stier zu diesem Zweck zurückgelegt wurde, betrug 40 m.

c) Kennzeichen der Brunst

Genitalkontrolle und Harnkosten werden ihrer Funktion entsprechend an Kühe in jedem Stadium des Zyklus gerichtet, andere Verhaltensweisen aber

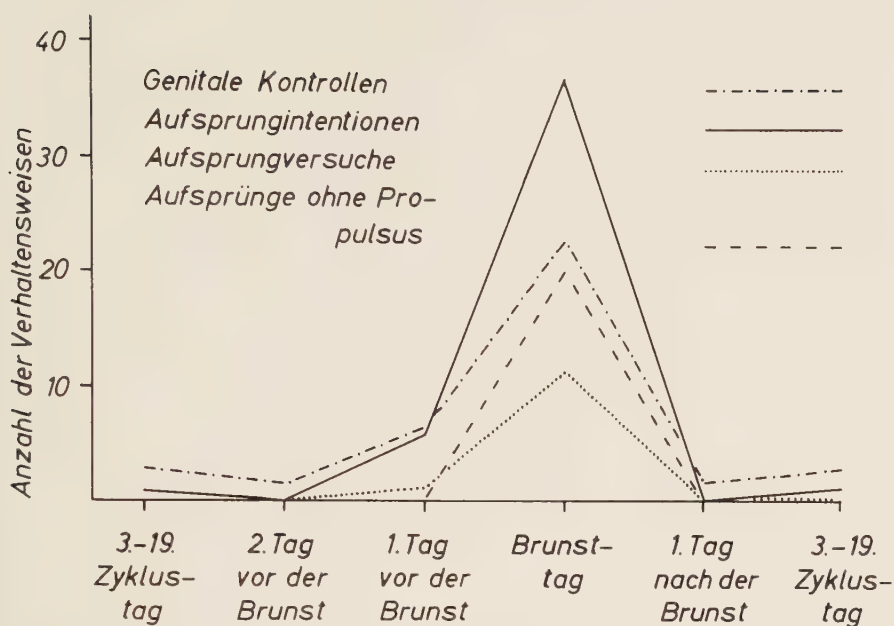


Abb. 9 An Kühe in verschiedenen Phasen des Brunstzyklus gerichtete Verhaltensweisen

ausschließlich oder im wesentlichen an brünstige Tiere. Die Anzahl einiger, täglich an ein Rind gerichteter Verhaltensweisen zeigt Abb. 9. Der Tag der Hochbrunst, die beiden Tage davor, der der Hochbrunst folgende Tag und die übrigen Tage des Zyklus (3.—19. Tag) wurden einander gegenübergestellt (Abb. 9). Zur letzten Gruppe wurden auch gravide Tiere gezählt. Herden mit ganztägigem und begrenztem Austrieb wurden nicht getrennt beurteilt.

Nichtbrünstige Tiere kontrollierte der Stier täglich $2,9 \pm 0,3$ mal genital. Am 2. Tag vor der Brunst waren es $1,5 \pm 0,1$ Kontrollen. Am Tage, bevor die Kuh begattet wurde, erhöhte sich die Anzahl der Genitalkontrollen auf $6,4 \pm 0,5$ und erreichte am Decktage mit $21,9 \pm 2,7$ ihr Maximum. Diese Zahl sank an dem auf den Oestrus folgenden Tag wieder auf $1,7 \pm 0,1$. Wesentlich attraktiver war die Kuh für den Stier also lediglich an zwei Tagen des Zyklus, nämlich am Decktag und dem Tag davor.

Die Aufsprungintentionen waren noch stärker an die Brunst gebunden. Während der Stier am Brunsttag $37,0 \pm 5,6$ und am Tag davor $5,7 \pm 0,7$ Intentionen an ein Rind richtete, waren es am Tag nach der Brunst nur $0,3 \pm 0,1$. Am 2. Tag vor der Brunst wurde nie eine Intention beobachtet, Kühe am 3. bis 19. Tag des Zyklus und Gravide waren täglich $0,8 \pm 0,2$ mal betroffen.

$11,3 \pm 2,2$ Aufsprungversuchen am Brunsttag standen $1,0 \pm 0,2$ am Tag davor und jeweils $0,1 \pm 0,1$ am Tag nach der Brunst bzw. $0,1 \pm 0,03$ am 3. bis 19. Zyklustag gegenüber. Aufsprungversuche kamen am 2. Tag vor der Brunst nicht vor.

Nie wurden Kühe am 2. Tag vor und am 1. Tag nach der Brunst ohne Propulsus besprungen. Am Tage des Prooestrus waren es lediglich $0,2 \pm 0,1$, dagegen am Brunsttag $20,3 \pm 3,0$ Aufsprünge. Am 3. bis 19. Zyklustag und auf Gravide sprang der Stier nur äußerst selten auf.

Brunsttag oder Tag des Oestrus war per definitionem derjenige, an dem das Rind begattet wurde. Das war möglich, da alle Kühe ausnahmslos nur an einem Tag des Brunstzyklus den Deckakt zuließen.

Als Ausnahme hat ein Stier, der nach drei Wochen Deckruhe zu einer Herde gelassen wurde, zwei am Entweichen gehinderte Kalbinnen jeweils einmal trotz starker Fluchtbemühungen gedeckt. Es ist möglich, daß sie im Metoestrus waren. Eine Kuh wurde trotz mehrerer Genitalkontrollen nicht gedeckt, obwohl sie als Zeichen der Brunst häufig andere Rinder besprang und auch selbst besprungen wurde. Dieses Tier begattete später ein anderer Stier erfolgreich, der jedoch vorher nie mit Kühen auf der Weide gehalten wurde und wochenlang keine Kuh gedeckt hatte. Erfahrungsgemäß bespringen derartige Stiere alle angebotenen weiblichen Rinder ohne Berücksichtigung ihres Brunstzustandes. Der Stier bei der Herde hatte dagegen jahrelange Paarungserfahrung. Es ist nicht auszuschließen, daß er durch die Genitalkontrolle die Information erhalten hat, das Tier sei nicht in Hochbrunst. Er beschäftigte sich also nicht mehr weiter mit ihm, zumal an dem Tag eine andere Kuh brünstig war und 9mal gedeckt wurde.

d) Vom Stier an hochbrünstige Rinder gerichtete Verhaltensweisen

Die meisten zum Paarungsverhalten gehörenden Verhaltensformen sind nicht nur dadurch ausgezeichnet, daß sie gehäuft an brünstige Rinder gerichtet werden; sie sind außerdem an eine charakteristische Tagesperiodik gebunden, die ihrerseits wieder in Beziehung zum Auftreten der Kopulationen steht. Zwischen Tagesrhythmik bei ganztägigem Austrieb und begrenztem Weidegang treten grundsätzliche Unterschiede auf, da bei letzterem Kühe und Stier nur einen Teil des Tages zusammen sind und der Zeitpunkt des Austriebes darüberhinaus vom Tierhalter willkürlich festgelegt wird.

aa) Ganztägiger Austrieb

Begattungen

In den Beobachtungsmonaten April/Mai endete die Nachtruhe etwa um 5 Uhr. Bis 8 Uhr wurde in geringer Häufigkeit kopuliert (Abb. 10). Zwischen 10 und 12 Uhr erreichte die Häufung der Begattungen ihren Höhepunkt und zeigte danach bis 14 Uhr einen Wert, der gering über dem der Morgenstunden lag. In den späten Nachmittagsstunden zwischen 16 und 18 Uhr wurde nie kopuliert. Erst in den Abendstunden bis zum Dunkelwerden steigerte sich die Kopulationsaktivität gelegentlich noch. (Die Angaben zwischen 19 und 20 Uhr in Abb. 10 wurden gestrichelt wiedergegeben, weil die Beobachtungen nur dann zu dieser Zeit durchgeführt wurden, wenn sich der Stier auch am Abend noch

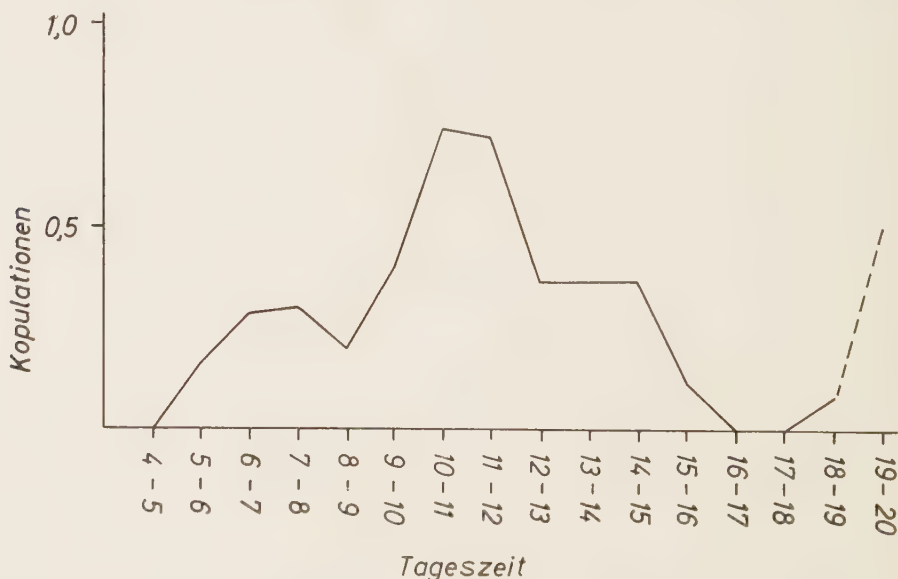


Abb. 10 Verteilung der durchschnittlichen Anzahl von Deckakten über den Tag bei ganztägigem Austrieb

mit einer Kuh beschäftigte. Die Anzahl der Kopulationen ist also, verglichen mit den Beobachtungen zwischen 19 und 20 Uhr, unverhältnismäßig hoch.)

Nach 20 Uhr zeigte der Stier kein sichtliches Interesse mehr an den brünstigen Rindern. Eine Kuh im Prooestrus, die am Abend das lebhafteste Interesse des Stieres erregt hatte, gestattete nachts keinen Aufsprung, obwohl der Stier sie ununterbrochen verfolgte. Das Tier wurde erst am kommenden Tag gedeckt. Ein zuverlässiges Indiz war durch die in der Beckengegend aufgetragene Markierung gegeben, die durch Aufspringen (mit und ohne Propulsus) eindeutig verwischt wurde. Nach diesem Kriterium wurde auch in den übrigen Nächten nie ein Tier gedeckt, obwohl das zuweilen vorkommt. (In späteren Beobachtungen, deren Ergebnisse nicht mehr in die vorliegende Arbeit einbezogen wurden, deckte ein Stier zwischen 21 und 22 Uhr zweimal eine Kalbin.)

Aufsprungintentionen

Die Aufsprungintentionen wurden schon bald nach Beendigung der Nachtruhe gehäuft an brünstige Kühe gerichtet (Abb. 11). Zwischen 9 und 10 Uhr, also unmittelbar vor der stärksten Häufung der Kopulationen, erreichten sie einen Höhepunkt. Zwischen 10 und 12 Uhr nahm ihre Häufigkeit ab, erreichte unmittelbar danach, zwischen 12 und 13 Uhr, ein Maximum, und sank dann bis 17 Uhr kontinuierlich ab. In den Stunden danach waren sie selten.

Aufsprungversuche

Die Aufsprungversuche standen an Zahl weit hinter den -intentionen zurück. Sie traten am Morgen etwas verzögert auf (Abb. 11), erreichten jedoch ihr erstes Maximum gleichfalls zwischen 9 und 10 Uhr. Danach sank ihre Anzahl und erreichte einen zweiten Höhepunkt erst zwischen 13 und 14 Uhr. Nach 15 Uhr wurden sie nur noch ausnahmsweise beobachtet.

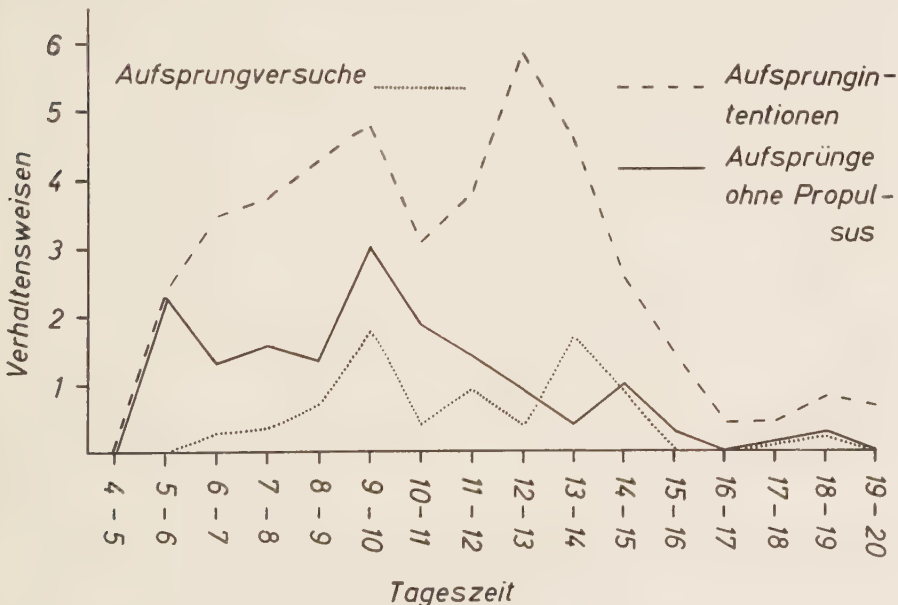


Abb. 11 Verteilung von Verhaltensweisen an Tagen mit brünstiger Kuh bei ganztägigem Austrieb

Aufsprünge ohne Propulsus

Erfolgreiche Aufsprünge häuften sich schon zwischen 5 und 6 Uhr am Morgen stark. Wie bei den vorher beschriebenen Verhaltensformen trat unmittelbar vor der stärksten Ballung der Deckakte zwischen 9 und 10 Uhr ein Maximum auf (Abb. 11). Ein weiteres, wesentlich schwächer ausgeprägtes, folgte zwischen 14 und 15 Uhr. Später wurden Aufsprünge ohne Propulsus nur noch gelegentlich beobachtet.

Die drei zuletzt genannten Verhaltensformen dürfen als Ausdruck der Kopulationsneigung des Stieres gelten. Durch ständig wiederholte Genitalkontrollen orientiert er sich über den augenblicklichen Brunstzustand. Diese Information und das Verhalten der Kuh lassen die Häufung der Verhaltensformen ansteigen, bis sich das weibliche Tier tatsächlich begatten läßt. Von da an nehmen alle Vorstufen der Kopulation ab. Sie mehren sich erst wieder, wenn die Deckbereitschaft der Kuh schwindet. Die auf die Zeit erhöhter Begattungsbereitschaft folgenden Maxima aller drei genannten Verhaltensformen sind jedoch zeitlich gegeneinander verschoben. Unmittelbar nach den Höhepunkten der Begattungen häufen sich die Aufsprungintentionen; sie sind die am wenigsten energieverzehrende Form. Eine Stunde später folgen die Aufsprungversuche und wieder eine Stunde danach die Aufsprünge ohne Propulsus, die am meisten Kraftaufwand erfordern.

bb) Begrenzter Austrieb

Begattungen

In Herden, die erst morgens ausgetrieben wurden (Abb. 12), ist der Rhythmus völlig anders. Schon in der ersten Stunde des Weideganges wurden gehäuft Begattungen beobachtet. Die Zahl erreichte in der 2. Stunde ihr Maximum. Danach sank die Häufigkeit, blieb aber von der 3. Stunde nach dem Austrieb an bis zum Heimtrieb etwa gleich.



Abb. 12 Verteilung der durchschnittlichen Anzahl von Deckakten in Stunden nach dem Austrieb bei vorübergehendem Weidegang

Aufsprungintentionen

Die Verteilung der Aufsprungintentionen (Abb. 13) sah ähnlich aus. Sie erreichten ein Maximum in der 2. Stunde und waren von der 3. bis 6. Stunde an gleich häufig, in der 7. und 8. Stunde nach dem Austrieb wurden sie erheblich seltener.

Aufsprungversuche

Aufsprungversuche erreichten ihr Maximum in der 3. Stunde und 4. Stunde und gingen danach in ihrer Häufigkeit kontinuierlich zurück, die 5. bis 8. Stunde unterschieden sich jedoch nur gering.

Aufsprünge ohne Propulsus

Die Aufsprünge ohne Propulsus hatten ein schwach ausgeprägtes Maximum in der 2. Stunde (Abb. 13), die Werte der ersten 4 Stunden waren jedoch annähernd gleich hoch. Von der 5. Stunde nach Austrieb an traten Aufsprünge ohne Propulsus nur noch selten auf.

Bei der 8stündigen Weidehaltung ist außer dem Rhythmus auch die Intensität des gesamten Sexualverhaltensablaufes verändert. Ursache ist offenbar die verkürzte Zeit des Zusammenseins von Kuh und Stier. Unterteilt man die Beobachtungszeit in halbstündige Abschnitte, dann ergibt sich ein ähnlicher Verlauf wie bei der ganztägig freien Haltung. Deckakte häuften sich in der 3. Halbstunde nach dem Austrieb am stärksten. Aufsprungversuche und Aufsprünge ohne Propulsus hatten nach geringem Auftreten in der 1. Halbstunde ihr erstes Maximum in der 2., ihr zweites in der 6. Halbstunde. Lediglich die Aufsprungintentionen liefen mit einem stärksten Auftreten gleichfalls in der 3. Halbstunde nach dem Austrieb der Häufigkeit der Kopulationen parallel.

Kopfauflegen und Lecken

Das Lecken hatte sein Maximum in der 3. Halbstunde, danach nahm es bis zum Heimtrieb kontinuierlich ab. Dagegen trat das Kopfauflegen wieder vermehrt vor und nach der

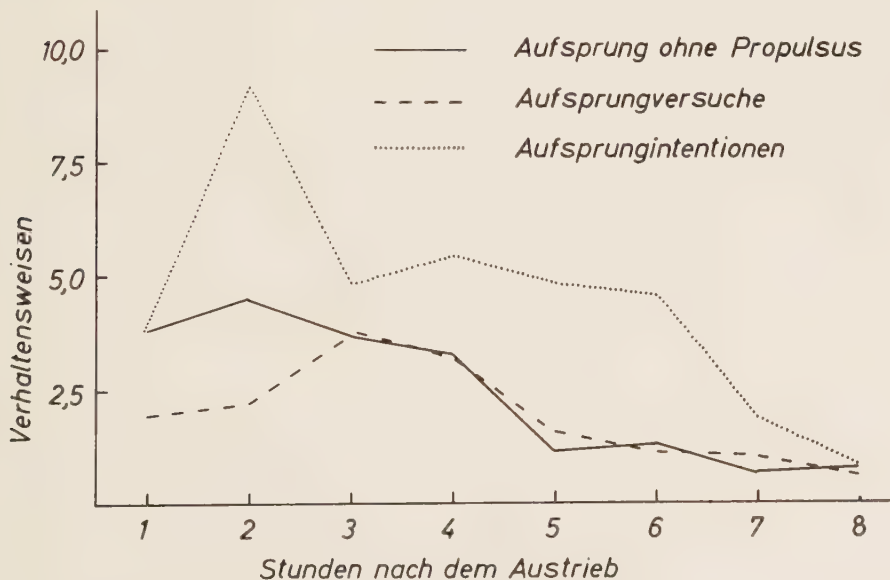


Abb. 13 Verteilung von Verhaltensweisen, die bei zeitlich begrenztem Austrieb an brünstige Kühe gerichtet werden

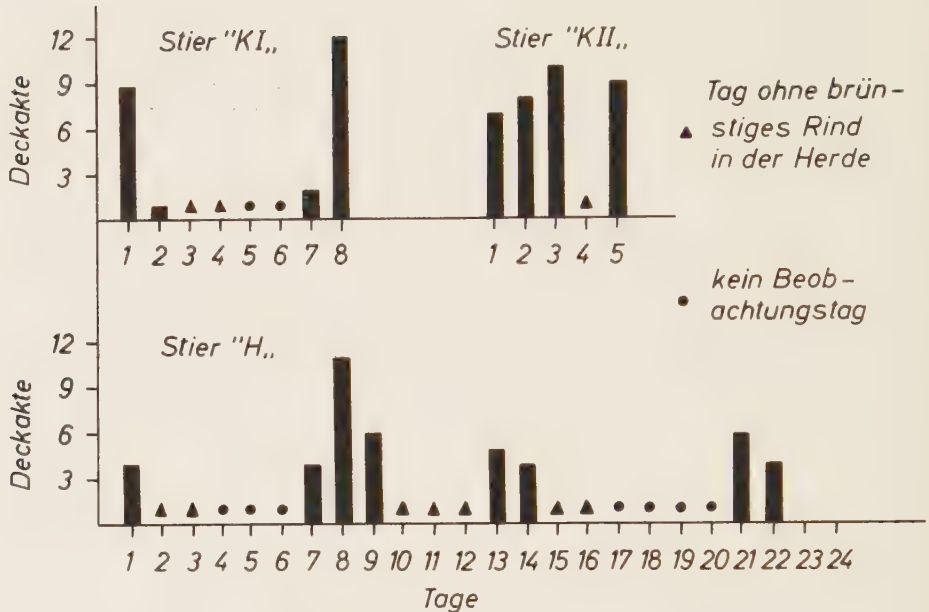


Abb. 14 Anzahl der täglichen Begattungen mehrerer Stiere

Phase gehäufter Kopulationen auf, nämlich in der 2. und 4. Halbstunde. In den ersten 30 Minuten wurde es nie beobachtet, von der 6. Halbstunde an nur noch ausnahmsweise.

e) Anzahl der Deckakte

Jede brünstige Kuh wurde im Mittel $5,3 \pm 0,2$ mal gedeckt. In Einzelfällen verlor ein Rind schon nach einem Deckakt seine Begattungsbereitschaft, während es im anderen Extrem 23 Kopulationen zuließ. Weil gelegentlich zwei Kühe an einem Tage brünstig waren, erhöhte sich die Zahl der täglichen Deckakte des Stieres auf $6,9 \pm 0,2$ (Abb. 14). Dieser Wert gibt jedoch keine kontinuierliche Belastung für das männliche Tier an. Dadurch, daß tageweise nicht beobachtet wurde und an anderen Tagen kein Rind im Oestrus war, lassen sich über eine mögliche sexuelle Dauerbelastung nur Vermutungen anstellen. Abhängig von der Rasse und dem Alter des Stieres sowie von der Jahreszeit scheinen 6—12 Begattungen pro Tag über einige Zeit möglich. Zwischen dem Alter der Kühe und der Anzahl der Deckakte konnte keine Abhängigkeit gefunden werden. Der Unterschied in der Zahl der Begattungen von Schwarzbuntem Niederungsvieh und Höhenfleckvieh war mit $8,7 \pm 2,6$ bzw. $4,1 \pm 0,5$ beträchtlich ($P < 0,05$).

f) Dauer der Hochbrunst

Von der ersten bis zur letzten Begattung einer Kuh vergingen bei ganz-tägigem Austrieb 178 ± 37 Minuten. Die entsprechende Zeit betrug bei be-grenztem Weidegang 210 ± 43 Minuten. Nach einer Kopulation zeigten vor-übergehend beide Partner keine Deckbereitschaft mehr. Die Begattungsneigung war zuerst beim Stier wiederhergestellt; die Kuh wich diesen Bemühungen, auch wenn sie sich später nochmals decken ließ, zunächst noch aus. Sie bestimmte den Zeitpunkt der Kopulation. Daß jedoch auch die Geschlecht-lust des Stieres von der Anzahl der Kopulationen nicht unbeeinflusst blieb, ist an der Länge der Zeiten zwischen dem Deckakt und der ersten darauffolgenden Kontaktauf-

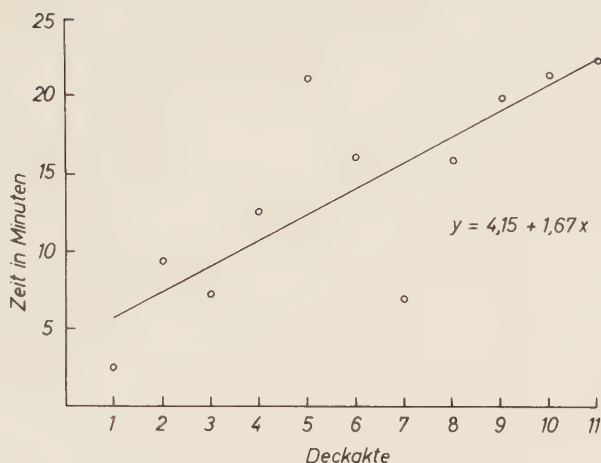


Abb. 15 Zeitspannen zwischen Deckakt und erstem Kontakt von Stier und brünstiger Kuh danach bei zunehmender Zahl der Kopulationen an einem Tag

nahme mit der Kuh zu sehen (Abb. 15); diese Pause wuchs von Begattung zu Begattung ($y = 4,15 + 1,67x$; $P < 0,01$).

g) Verhaltensstufen der Brunst

Die Äußerungen des Kopulationsverlangens wurden nicht in gleichmäßigen Abständen an die Kuh gerichtet. Angefangen von einer langen Pause nach einem Deckakt von durchschnittlich 11,5 Minuten wurden sie zunehmend häufiger, möglicherweise stimuliert durch nachlassendes Ausweichen des weiblichen Tieres, und erreichten mit 1,5 Minuten zwischen der letzten Äußerung vor dem Deckakt und der Begattung ihre kürzeste Spanne. Diese letzte Phase vor einem Deckakt ist hochsignifikant kürzer als die erste danach ($P < 0,01$). Für den geübten Beobachter ist durch die zögernde Flucht der Kuh und die verstärkte Kontaktsuche des Stieres zum brünstigen Rind erkennbar, daß in Kürze eine Begattung folgen wird.

Bei ganztägigem Austrieb vergingen 203 ± 14 Minuten von der ersten Kontaktaufnahme bis zur ersten Begattung. Nach dem letzten Deckakt beschäftigte sich der Stier noch 206 ± 13 Minuten mit dem Rind in Oestrus.

Bei vorübergehendem Austrieb wurde das weibliche Tier schon 75 ± 8 Minuten nach der ersten Kontaktaufnahme begattet, während vom letzten Deckakt bis zur letzten Kontaktaufnahme am selben Tag 124 ± 9 Minuten verstrichen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die letztere Zeitspanne durch den Heimtrieb in vielen Fällen vom Menschen begrenzt wurde.

Bis zum ersten Deckakt, zwischen den einzelnen Begattungen und nach der letzten Kopulation wurden mehrere Phasen durchlaufen, welche die Paarungsbereitschaft von Kuh und Stier spiegeln (Abb. 16). Gewöhnlich war die erste an eine Kuh gerichtete Verhaltensweise am Tag die Genitalkontrolle. Kam ein Rind in Oestrus, dann wurden zunächst eine Reihe von Aufsprungintentionen geäußert, später Aufsprungversuche, dann Aufsprünge ohne Propulsus, und schließlich wurde das Tier begattet. Dabei löste nicht eine Verhaltensform die andere ab, sondern die nächste kam zu den vorher schon aufgetretenen hinzu. Dieser Ablauf wiederholte sich nach jeder Begattung. Auch nach dem letzten Deckakt wurde zuerst die Stufe „Aufsprünge ohne Propulsus“ erreicht; danach war die Tendenz rückläufig, d. h., es traten zuerst keine Aufsprünge mehr

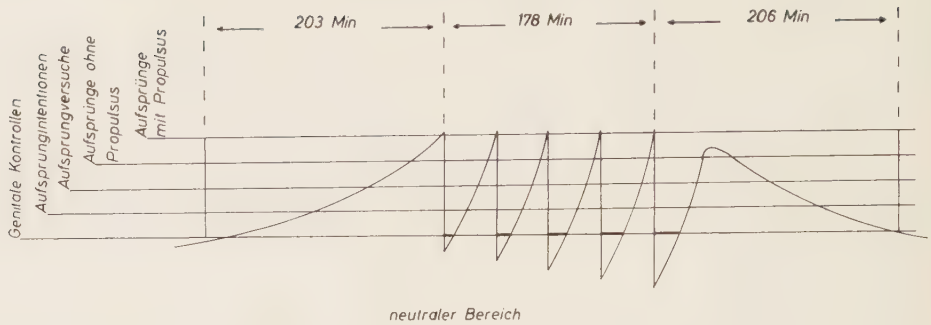


Abb. 16 Stufen des Verhaltens, die von Stieren an einer brünstigen Kuh durchlaufen werden

auf, dann keine Aufsprungversuche, später auch keine Aufsprungintentionen. Die letzte Kontaktaufnahme am Tag des Oestrus war gewöhnlich eine Genitalkontrolle.

h) Unterschiedliche Begattungsbereitschaft beider Partner

Der Stier mit zunächst uneingeschränkter Begattungsneigung wendet sich derjenigen Kuh zu, die ein indifferentes Stadium des Geschlechtszyklus verlassen hat und nach gewisser Zeit einen Höhepunkt des Oestrus erreicht. Danach schwinden die Brunstsymptome wieder, und das Rind wird erneut für den Stier neutral. Die Begattungsneigung des Stieres nimmt mit jedem Deckakt ab. Der Unterschied zwischen der Geschlechtslust beider Partner schwankt infolgedessen. Er ist sehr ausgeprägt, wenn der Stier das in Oestrus kommende Rind entdeckt und ist geringer gegen den Höhepunkt der Brunst zu. Später nimmt der Unterschied wieder zu, erreicht jedoch nicht die Werte wie zu Beginn der Brunst, da jetzt die Geschlechtslust beider Partner gesunken ist.

Entsprechend unterschiedlich ist die Anzahl der Aufsprünge ohne Propulsus und der Aufsprungversuche vor der ersten Begattung und zwischen den Deckakten. Sie erreichte ihren Höchstwert mit 6,0 vor dem ersten Deckakt und sank über 2,8 und 1,9 auf 1,0 Aufsprungversuche mit Aufsprüngen ohne Propulsus zwischen der 3. und 4. Begattung. Danach wurden wieder Durchschnittswerte zwischen 2,0 und 2,3 erreicht, die später etwas absanken (1,8; 0,7; 1,8). Das gilt für beide Haltungsformen.

i) Dauer der Aufsprünge

Bei 4 Stieren wurde die Aufsprungdauer gemessen (Tabelle 2). Der Aufsprung begann mit dem Abheben der Vorderfüße vom Boden und endete, wenn der Stier wieder mit allen Extremitäten auf dem Boden stand. Für jeden Stier wurden Aufsprünge mit und ohne Propulsus getrennt gewertet. Bei drei Stieren dauerten Aufsprünge ohne Propulsus länger als vollständige Begattungen. Die Ausweichbewegungen einer kopulationsbereiten Kuh waren im allgemeinen so gering, daß der Stier in einer festgelegten Bewegungsfolge meistens zum Erfolg kam.

Aufsprünge, die nicht zum Erfolg führten, dauerten wegen der Beharrlichkeit der Stiere durchweg länger. Die Dauer der Aufsprünge mit Propulsus beider Höhenfleckviehstiere war hoch signifikant kürzer als die jedes Angus-Vater-tieres ($P < 0,01$), während sich die Zeiten der Stiere gleicher Rasse bei den erfolgreichen Aufsprüngen kaum unterschieden ($P > 0,05$). (Im allgemeinen wurde in der vorliegenden Arbeit der Fehler des Mittelwertes angegeben, abweichend davon in Tabelle 2 jedoch die Standardabweichung). Mit zunehmendem Alter

Tabelle 2: Dauer der Aufsprünge mit und ohne Propulsus von Stieren, die sich in Alter und Rasse unterscheiden. Angaben in Sekunden

Stier	„H“	„K 67 _I “	„K 67 _{II} “	„K 66“
Rasse	Aberdeen-Angus	Aberdeen-Angus	Höhenfleckvieh	Höhenfleckvieh
Alter in Jahren	5	3	2	1½
Aufsprung mit Propulsus	8,4 ± 3,9	7,5 ± 4,8	4,4 ± 1,3	4,3 ± 1,4
n	33	10	34	28
Aufsprung ohne Propulsus	7,9 ± 4,4	9,1 ± 4,2	7,1 ± 3,5	4,4 ± 2,5
n	132	39	65	50

der Stiere verlängerten sich die Aufsprünge. Die Ursache liegt wohl in einer wachsenden Schwerfälligkeit der Stiere. Lediglich das älteste Vattertier, dessen Aufsprünge ohne Propulsus ohnehin kürzer waren als jene mit Nachstoß, machte kürzer dauernde Aufsprünge ohne Propulsus als der nächstjüngere Stier. Hier schien die Schwerfälligkeit ein derartiges Ausmaß erreicht zu haben, daß die nicht deckbereite Kuh der Umklammerung des Stieres entkommen konnte. Außer dem Alter des Individuums wirkte sich die unterschiedliche Größe beider Rassen auf die Aufsprungdauer aus.

k) Aktivitätsphasen des Stieres

Brünstige Rinder beeinflussten den Aktivitätsrhythmus des Stieres wesentlich. Bei ganztägigem Austrieb waren die Stunden nach Tagesanbruch mit Fressen und der Suche nach brünstigen Tieren ausgefüllt. Die erste Liegeperiode gab es am Vormittag zwischen 9 und 10 Uhr, wenn kein Rind in Oestrus gefunden wurde (Abb. 17). Nach einer weiteren Aktivitätsphase folgte eine ausgedehnte Ruheperiode von 13 bis 16 Uhr, die von einer letzten Tätigkeitsphase abgelöst wurde. An diese schloß sich die Nachtruhe an.

Bei begrenztem Austrieb gab es in den ersten 2½ Stunden eine ausgeprägte Freßphase mit starker Kontrollaktivität. Daran schloß sich die erste Liegeperiode bis zur 4. Stunde an (Abb. 18). Weniger oft lagen die Stiere noch kürzere Zeit zwischen der 5. und 7. Stunde nach dem Austrieb. War jedoch ein Rind brünstig, dann fiel die Vormittagsruheperiode bei ganztägigem Austrieb fast immer aus, und die Nachmittagsruhepause wurde in die Zeit zwischen 15 und 18 Uhr verschoben; bei begrenztem Austrieb ruhten die Stiere weder vormittags, noch gab es nachmittags ausgedehnte Phasen häufigen und zusammenhängenden Liegens. Der Unterschied der Ruhepausen kam auch in der gesamten täglichen Liegezeit zum Ausdruck. Bei ganztägigem Austrieb ruhten die Stiere an Tagen ohne brünstige Kuh 109 ± 25 Minuten am Tag. Diese Zeit wurde an Tagen mit einem brünstigen Rind in der Herde auf 37 ± 15 Minuten reduziert. Der Unterschied in der Liegezeit ist signifikant ($P < 0,05$).

Wurden die Rinder nur vorübergehend auf die Weide getrieben, dann ruhten sie 107 ± 27 Minuten, wenn kein Rind im Oestrus war. Diese Zeit verkürzte sich an Decktagen auf 26 ± 8 Minuten. Hier ist der Unterschied noch deutlicher als bei ganztägigem Austrieb ($P < 0,01$). Offenbar kann der Stier

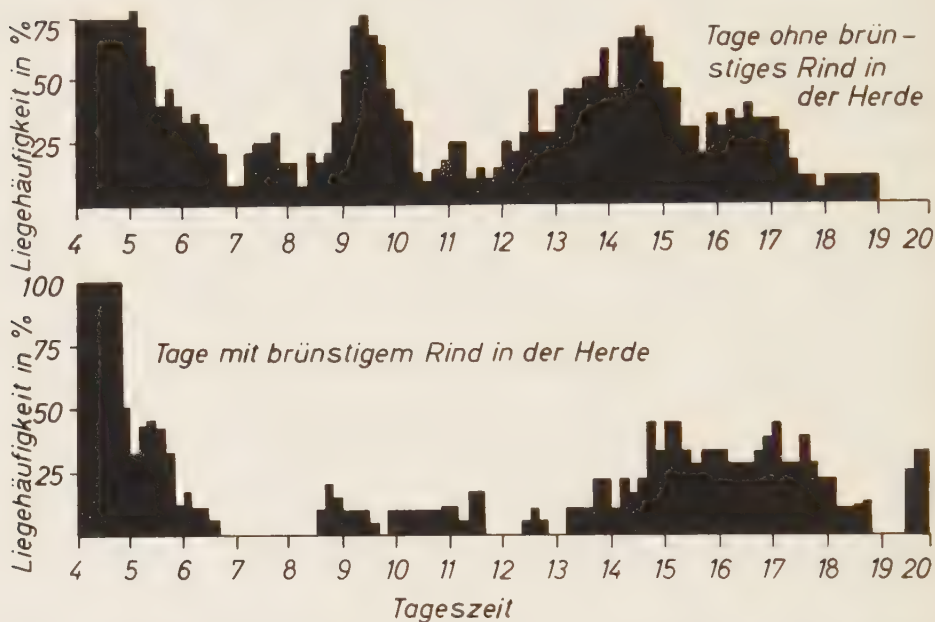


Abb. 17 Liegeperioden des Stieres an Tagen mit und ohne brünstige Kuh bei ganztägigem Austrieb

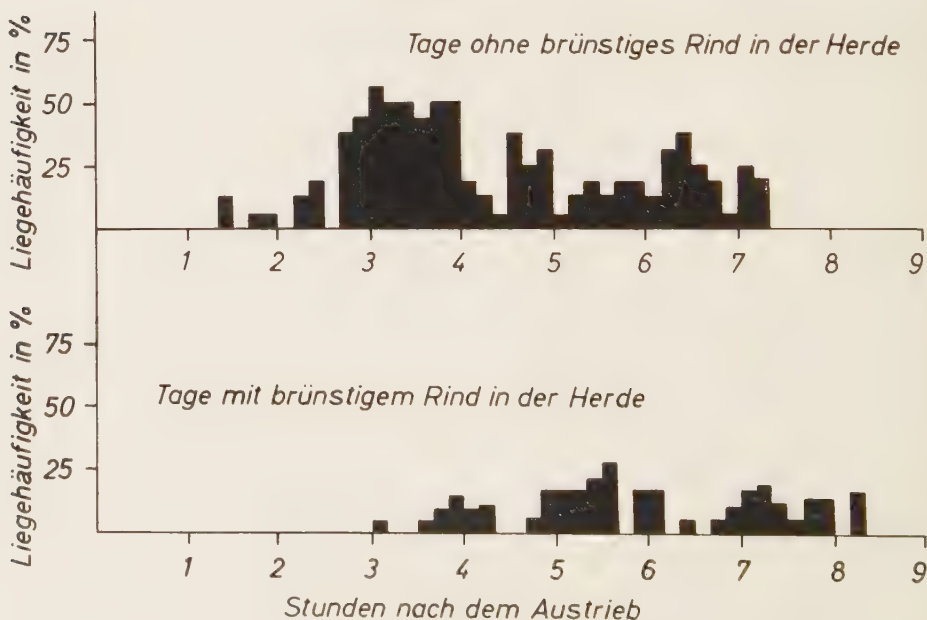


Abb. 18 Liegeperioden des Stieres an Tagen mit und ohne brünstige Kuh bei begrenztem Austrieb

während der etwa 9stündigen Weidezeit nahezu ganz auf das Ausruhen verzichteten und holt es später im Stall nach.

2. Verhalten des adulten weiblichen Rindes

a) Reaktionen der Kuh auf den Aufsprung

Die Reaktion der Kuh auf den Begattungsversuch des Stieres war sehr unterschiedlich (Tabelle 3).

Es war durchaus nicht so, daß das deckbereite Rind den Aufsprung in jedem Fall stehend duldete. Nur 28,6 % der Aufsprünge wurden an der stehenden Kuh beendet. In 31,4 % der beobachteten Fälle machte das Rind anfangs schwache Fluchtversuche, stand aber im Moment des Propulsus. Bei weiteren 28,6 % erfolgte der Nachstoß während einer schwachen Ausweichbewegung. Trotz stärkerer Flucht war der Aufsprung in 9,3 % der Fälle erfolgreich und 3mal (= 2,1 %) gelang es Stieren, und zwar sehr jungen, ein heftig fliehendes Rind zu begatten.

Tabelle 3: Stärke der Ausweichbewegung von Kühen als Reaktion auf den Aufsprung des Stieres

Ausweich - bewegung der Kuh	fluchtartig	gemäßigt	steht vor -		keine	insgesamt
			schwach	übergehend		
Aufsprünge mit						
Propulsus	3	13	40	44	40	140
in %	2,1	9,3	28,6	31,4	28,6	100
Aufsprünge ohne						
Propulsus	5	275	48	65	77	470
in %	1,1	58,5	10,2	13,8	16,4	100

Bei Aufsprüngen ohne Propulsus war die mittlere Ausweichbewegung mit 58,5 % der Fälle am häufigsten. Fluchtartiges Ausweichen wurde nur 5mal (= 1,1 %) beobachtet. Schwache Ausweichbewegungen als Reaktion auf Aufsprünge ohne Propulsus gab es zu 10,2 %, während in 13,8 % der Fälle das Rind mindestens einen Moment still stand. In 16,4 % der Fälle duldete die Kuh den Aufsprung völlig still stehend.

Auf Seiten des Stieres sind zwei Ursachen für Erfolg oder Nichterfolg des Aufsprunges verantwortlich:

1. Vattertiere, die erheblich kleiner als die Kuh sind, müssen nach Einnehmen der artgemäßen Begattungsstellung mit dem Penis Suchbewegungen ventral der Vagina ausführen. „Klein“ waren unter den beobachteten Tieren die Aberdeen-Angus-Stiere und ein kaum 1½-jähriger Höhenfleckvieh-Stier. Auf sie entfielen 66 der 77 vergeblichen Aufsprünge auf die stehende Kuh.
2. Junge Stiere sind so wendig, daß sie auch bei fliehenden Rindern erfolgreich sein können.

Die Kuh hat, abgesehen von der Flucht, zwei Möglichkeiten, eine Begattung zu verhindern: 1. Sie kann bei geringer Ausweichintensität die Laufrichtung so plötzlich ändern, daß der Stier gezwungen wird, den Aufsprung abzubrechen, und sie kann 2. den Schwanz so vor die Vulva pressen, daß eine Immissio Penis auch ohne Flucht erschwert wird.

Tabelle 4: Aufsprünge von brünstigen und nichtbrünstigen Kühen auf andere Rinder

		Besprungene				
		Stier	brünstiges Rind	nichtbrünstiges Rind	Kalb	insgesamt
Aufspringende	brünstiges Rind n = 26	260	50	97	13	420
	% aller Aufsprünge	22,2	4,3	8,3	1,1	35,9
	nichtbrünstiges Rind n = 3880	306	380	61 *	2	749
	% aller Aufsprünge	26,2	32,5	5,2	0,2	64,1
	insgesamt	566	430	158	15	1169

* davon 9 an Tagen ohne brünstige Kuh

b) Aufsprünge auf andere Rinder

Aufsprünge der Kühe standen zumeist im Zusammenhang mit der Brunst (94,6 % der Beobachtungen). Brünstige Tiere sprangen wesentlich häufiger auf als nichtbrünstige (Tabelle 4). Sie wählten als Partner mit besonderer Vorliebe den Stier oder ein anderes brünstiges Rind, falls ein solches in der Herde war. Mitunter wurden sogar wenige Wochen alte Kälber besprungen. Dann waren die Aufsprünge besonders behutsam: die Aufspringende verlagerte das Gewicht stark auf die Hinterextremitäten; dennoch brachen die Kälber unter der Last zusammen.

Kühe, die nicht brünstig waren, wählten zum Aufsprung brünstige Rinder und den Stier ungefähr gleich oft als Partner. Seltener wurde von ihnen eine nichtbrünstige Kuh besprungen, sehr selten ein Kalb. Wenn eine nichtbrünstige Kuh eine andere nichtbrünstige besprang, geschah dies zumeist an Tagen, an denen ein Rind in der Herde im Oestrus war. Im allgemeinen hatte die besprungene Nichtbrünstige ihrerseits kurz zuvor eine Brünstige besprungen. Lediglich in 9 Fällen besprang eine Kuh eine andere an Tagen, an denen kein Rind in der Herde im Oestrus war.

Durchschnittlich besprang jedes Rind am Tag des Oestrus $16,7 \pm 3,3$ mal andere Rinder. Tiere im Interoestrus und im 1. Monat post conceptionem besprangen Artgenossen $1,1 \pm 0,2$ mal bzw. $1,7 \pm 0,8$. Diese Zahl sank bei tragenden Rindern im 2.—6. Monat post conceptionem auf $0,7 \pm 0,2$ Aufsprünge am Tag ab. Bei Hochtragenden im 7.—9. Monat der Gravidität stieg die Zahl der Aufsprünge wieder auf $1,6 \pm 0,5$ an. Bei der letzten Gruppe fällt auf, daß einzelne Tiere tageweise eine äußerst starke und hartnäckige Aufsprungaktivität entfalteten.

Die Brünstigen wurden auch am häufigsten besprungen ($17,7 \pm 3,7$ mal). Tiere im Interoestrus und in den ersten 6 Monaten post conceptionem dienten anderen Rindern kaum als Aufsprungobjekt. Dagegen wurden Hochtragende im 7.—9. Monat der Gravidität etwas häufiger besprungen.

Im Interoestrus zeichnet sich kein Tag besonders aus. Weder wurde ein Rind an besonderen Zyklustagen besonders oft besprungen, noch besprang es selbst gehäuft andere

Rinder. Das galt auch für den Tag des Prooestrus. Am 2.—21. Zyklustag sprangen weibliche Tiere durchschnittlich zwischen 0,1 und 3,0mal auf andere Rinder; sie selbst wurden je nach Zyklustag zwischen 0 und 1mal besprungen.

Für den Stier waren Aufsprünge häufig Anlaß, das aufspringende und besonders das besprungene Rind aufzusuchen, um eine oder beide genital zu kontrollieren. Aufsprünge haben also Auslöserfunktion.

Wie im Verhalten des Stieres, war bei den Aufsprüngen der Brünstigen und der Nichtbrünstigen auf die Brünstige ein Tagesrhythmus erkennbar. Die Häufung der Aufsprünge von der Brünstigen zeigte bei ganztägigem Austrieb etwa denselben Verlauf wie die der Begattungen (Abb. 19). Da das Oestrusgeschehen hormonabhängig ist, steht vermutlich auch die Verteilung der Aufsprünge der brünstigen Kuh damit in Zusammenhang. Daß möglicherweise quantitative Verhältnisse mitspielen, zeigt eine gewisse, jedoch wegen der geringen Anzahl der Fälle nicht signifikante, Korrelation ($r = 0,30$) zwischen der Anzahl der Deckakte und den Aufsprüngen der Brünstigen auf andere Rinder. Bei vorübergehendem Austrieb nimmt die Verteilung der Aufsprünge einen von den Begattungen abweichenden Verlauf (Abb. 20).

3. Aufsprünge der Kälber auf Artgenossen

Trotz eines Geschlechterverhältnisses von 1 : 1 sprangen in 96 % der Fälle die Stierkälber auf. Diese wiederum wählten als Partner meist eine brünstige Kuh (49,7 %) (Tabelle 5) oder den Stier (33,6 %). Auch hier orientierte sich also die Aufsprungtätigkeit an der Brunst (Abb. 21). Das ist so ausgeprägt, daß Kälber an Tagen mit brünstigem Rind in der Herde signifikant häufiger aufsprangen als an den übrigen Tagen ($P < 0,05$). Sie machten darüberhinaus in erheblicher Zahl Genitalkontrollen an brünstigen Kühen.

Die Stiere reagierten auf die Aufsprünge der Kälber wie auf Verhaltensweisen von Sexualrivalen. Sie nahmen Drohstellung ein, und da diese häufig

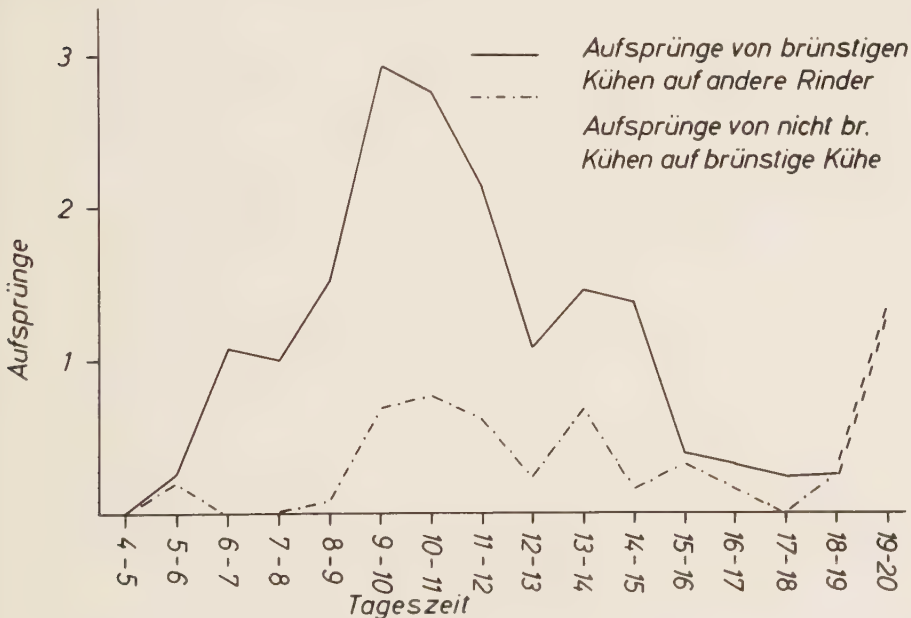


Abb. 19 Verteilung der durchschnittlichen Anzahl von Aufsprüngen über den Tag von Kühen auf andere Rinder bei ganztägigem Austrieb

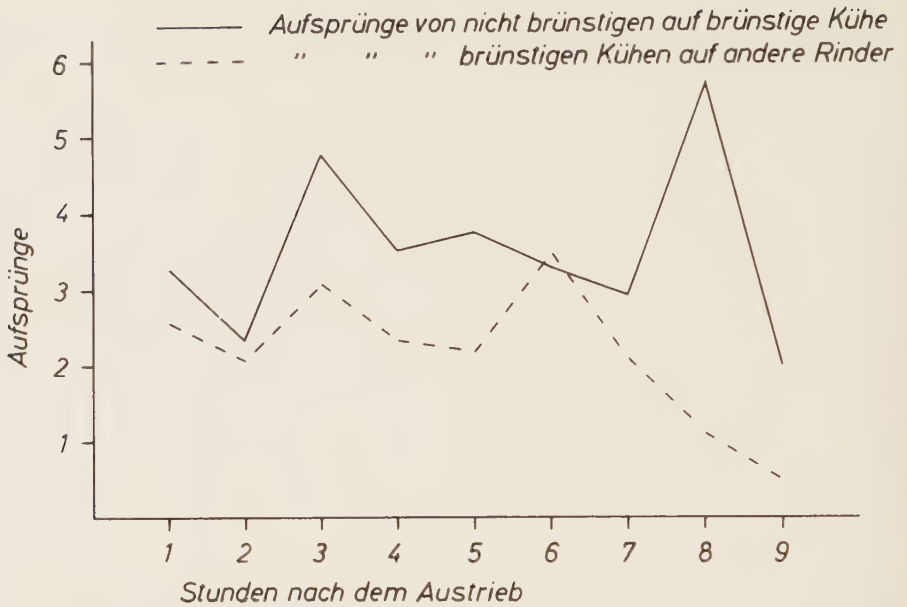


Abb. 20 Tagesverteilung der Aufsprünge von Kühen auf andere Rinder bei zeitlich begrenztem Austrieb

Tabelle 5: Aufsprünge von Kälbern auf andere Rinder

	Besprungene					insgesamt
	Stier	brünstiges Rind	nichtbrünstiges Rind	Stierkalb	Kuhkalb	
Stier - kälber	472	697	43	99	36	1347
% aller Aufsprünge	33,6	49,7	3,1	7,1	2,6	96,0
Kuh - kälber	1	—	5	42	8	56
% aller Aufsprünge	0,1	—	0,4	3,0	0,6	4,0
insgesamt	473	697	48	141	44	1403

nicht beachtet wurde, schleuderten sie die Kälber mit einer vehementen Kopfbewegung zur Seite; erstaunlicherweise wurde aber nie ein verletztes Kalb beobachtet.

Kuhkälber besprangen bevorzugt Stierkälber, andere Rinder nur selten. Im Gegensatz zu juvenilen ♂♂ zeigten sie kein Interesse am Stier und an einer brünstigen Kuh.

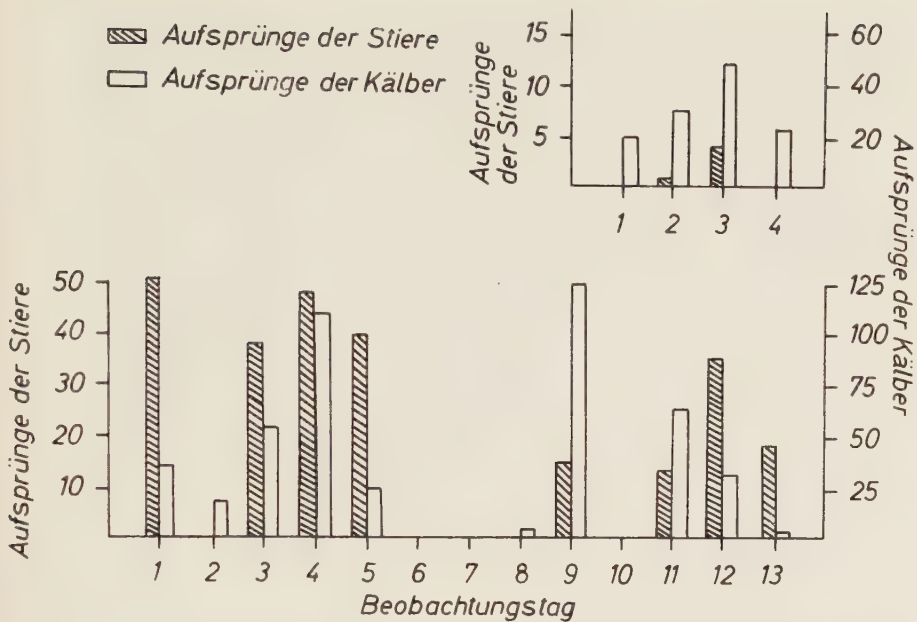


Abb. 21 Anzahl der täglichen Aufsprünge vom Stier und den in der Herde gehaltenen Kälbern

II. EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN

Im Herdenverband aufwachsende Stierkälber haben die Möglichkeit, aus dem Sexualverhalten adulter Artgenossen zu lernen. Sie können so nach der Geschlechtsreife die brünstige Kuh als adäquaten Geschlechtsgenossen erkennen und begatten. Daß artgleiche Vorbilder im Paarungsverhalten nicht notwendigerweise vorhanden sein müssen, zeigen isoliert aufgezogene und sexuell unerfahrene Jungtiere, die mit allen Anzeichen der Begattungsbereitschaft Stallgefährten bespringen. Am angeborenen Teil des Sexualverhaltens greift die Erfahrung lediglich steuernd ein. Vorbildlos aufgezogene Stiere akzeptieren nicht nur weibliche Artgenossen im Oestrus; ihr Spektrum potentieller Sexualpartner ist wesentlich breiter. Es dehnt sich bis auf leblose Objekte mit vom Artgenossen stark abweichender Reizqualität aus. Daher sollte zunächst untersucht werden, welche Eigenschaften eines potentiellen Sexualpartners das Kopulationsverlangen auslösen. Daneben wurde versucht, auch bei Objekteigenschaften mit bereits bekannter Wirkung durch sukzessive Änderung der Schlüsselreize zu quantitativen Aussagen zu kommen.

a) Visuelle Auslöser

1. Die Objekthöhe

An einer grau gefärbten Holzattrappe mit rechteckiger Grundfläche von 150 cm × 50 cm wurde die Höhe zwischen 64 und 198 cm variiert. In jeder Stufe wurde sie 19–21 Stieren als Sexualobjekt angeboten. Versuchsplatz war ein vom Ort der routinemäßigen Spermagewinnung abweichendes Gelände.

Als optimal erwies sich das Phantom in der Höhe von 124 cm. Es wurde von 65 % der Stiere akzeptiert (Abb. 22). Zu den Extremen hin nahm der Anteil positiv reagierender Stiere ab, jedoch genügte auch noch das Phantom geringster Höhe, um 4 von 21 Stieren (= 19 %) aufspringen zu lassen (Abb. 23).

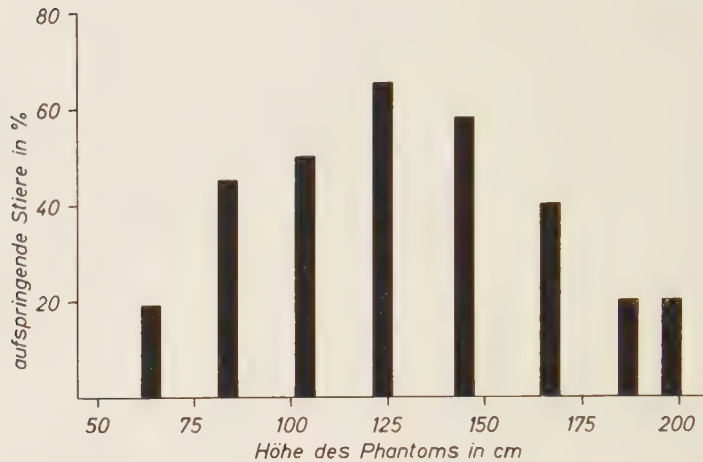


Abb. 22 Verteilung der Aufsprunghäufigkeit auf Attrappen unterschiedlicher Höhe

Bei dieser geringen Höhe war es den Stieren nicht möglich, die Vorderextremitäten zur Umklammerung des Objekts vom Boden zu heben.

Auch die Attrappe größter Höhe wurde von 4 von 20 Tieren (= 20 %) angenommen. Um hier die Umklammerung ausführen zu können, mußten sich die Tiere nahezu senkrecht aufrichten (Abb. 24). In allen Höhenstufen des Phantoms zeigten Suchbewegungen des Penis die Begattungsbereitschaft.

2. Variation der Objektfarbe

Das Kastenphantom mit der optimalen Höhe von 124 cm wurde unterschiedlich gefärbt und in der Tabelle 6 angegebenen Reihenfolge als Deckobjekt angeboten.

Spermagewinnung war wegen der Verletzungsgefahr für die Stiere nicht möglich. Die Tiere hatten auch keine Gelegenheit, während der Versuche an einem anderen Partner zu ejakulieren. Als Zeichen sexueller Erregung wurden — abgesehen vom Aufsprung — Abfließen von Vorsekret, Bewegungen des Penis im Präputium, Emissio Penis und Aufsprung-



Abb. 23 Stier bespringt Kastenphantom von 64 cm Höhe. Mit dem Penis werden Suchbewegungen gemacht



Abb. 24 Stier bespringt Phantom von 198 cm Höhe. Der Penis ist emittiert

versuche gewertet. Der Aufsprung wurde als stärkeres Zeichen sexueller Erregung mit „2“ beurteilt, die übrigen Kriterien mit „1“. Fehlende Reizbeantwortung wurde mit „0“ vermerkt.

Die Ergebnisse zeigen eine kontinuierliche Abnahme der sexuellen Erregung der Tiere mit Fortschreiten der Versuche (Tabelle 6), Ursache dafür ist wohl nicht der geringe Auslösewert der später verwendeten Farben, sondern die fehlende Möglichkeit, an dem bekannten Objekt zu ejakulieren. Diesen Schluß läßt auch die unterschiedliche Beliebtheit des grauen Phantoms am Anfang und am Ende der Versuchsserie zu.

Tabelle 6: Reaktion von Stieren auf verschiedenfarbige, nacheinander angebotene Phantome

Anzahl der Stiere	Farbe des Phantoms	Anzahl der aufspringenden Stiere	Anzahl der Stiere, die sexuelle Erregung zeigten, aber nicht aufsprangen	Gesamtindex
18	grau	7	6	20
17	gelb	3	11	17
18	rot	2	8	12
18	blau	2	7	11
18	grün	1	7	9
18	grau	1	5	7

3. Reizschwellenbestimmung für Objekte unterschiedlicher Beschaffenheit

Zwei 14 Monate alten Jungstieren ohne sexuelle Erfahrung wurden leblose Gegenstände und lebende Tiere in der unten angegebenen Reihenfolge geboten, um deren Sexualverhalten auslösende Wirkung zu prüfen. Die leblosen Gegenstände waren ein mit Hobelspänen prall gefüllter Hantsack von 90 cm Länge und 40 cm Höhe, das vorher genannte 124 cm hohe Kastenphantom, sowie ein Tierkörperphantom von 115 cm Höhe mit stilisiertem Rumpf, Lederbezug und Extremitäten. Als lebende Partner dienten ein nicht brünstiges weibliches Schwein von 65 cm Höhe, ein Stier, eine nicht brünstige Kuh sowie ein Rind in Oestrus. Jeder Versuch wurde zweimal durchgeführt.

Mit den leblosen Partnern nahmen die Stiere nur unspezifisch Kontakt auf. Sie berochen die Gegenstände und versuchten z. T., sie mit den Hörnern zu attackieren. Bis auf einen Aufsprungversuch am Tierkörperphantom wurde keine zum Sexualbereich gehörende Verhaltensform gezeigt. Lebende Partner wurden ausnahmslos mit emittiertem und erigiertem Penis, also in einwandfreier Begattungsabsicht, besprungen. Angehörige anderer Arten wurden ebenso akzeptiert wie männliche oder weibliche Artgenossen (Abb. 25). Der Zyklusstand der weiblichen Tiere wurde nicht berücksichtigt; nichtbrünstige wurden ebenso besprungen wie Tiere in Oestrus.

Drei Stieren mit sexueller Erfahrung wurden verschiedene Situationen teils ohne, teils mit leblosem Objekt geboten. Jeder Versuch wurde 20mal wiederholt, um eine Aussage über die Gewöhnung bei gleichbleibenden Bedingungen treffen zu können. Sperma wurde nicht gewonnen.

Am üblichen Ort der Desemination fanden die Stiere nacheinander folgende Bedingungen vor:

1. Objekt fehlt
2. Preßstroh von 100 cm Länge, 30 cm Breite und 50 cm Höhe
3. Mit Hobelspänen gefüllter Hantsack von 90 cm Länge und 40 cm Durchmesser
4. Preßstroh von 200 cm Länge, 50 cm Breite und 100 cm Höhe.

An einem vom üblichen Sprungort abweichenden Platz wurden die sexuellen Reaktionen der Stiere 1. ohne Objekt und 2. vor dem oben erwähnten Hantsack geprüft.

Eine positive Reaktion konnte bei allen Versuchen beobachtet werden, also auch bei fehlendem Objekt am vom üblichen Sprungort abweichenden Platz.

Preßstrohballen in den Ausmaßen eines Rindes wurden besprungen. Da alle Objekte ein für jede Sinnesqualität vom natürlichen Sexualpartner abweichendes Bild boten, das größte Objekt jedoch als einziges akzeptiert wurde, darf geschlossen werden, daß die Größe ein für den Aufsprung entscheidender



Abb. 25 Stier bespringt nichtbrünstiges Schwein in Kopulationsabsicht

Faktor ist. An den übrigen Objekten reichte die Reaktion vom Abtropfen des Vorsekretes bis zum Ausschachten des Penis. Die Stärke der sexuellen Reaktion nahm als Zeichen der Gewöhnung an die Versuchsbedingungen im Laufe der Versuchsserie fortwährend ab.

4. Sexuelle Reaktion bei fehlender visueller Orientierungsmöglichkeit

a) Von Personen geführte Stiere

18 Stieren wurde durch lichtundurchlässige Bullenblenden die Möglichkeit visueller Orientierung genommen. Die Tiere wurden vorher an das Tragen der Blenden gewöhnt. Als Sexualpartner diente ein Stier. Die Untersuchungen wurden 2mal am gewohnten Deseminationsort durchgeführt.

Alle Stiere zeigten an beiden Versuchstagen Zeichen sexueller Erregung. Am ersten Tag besprangen alle Tiere den Standstier und vollführten bis auf einen den Propulsus. Dieser eine Stier war nicht in der Lage, die normale Aufsprunghaltung einzunehmen. Er brach den Versuch ab und sprang anschließend und auch am zweiten Versuchstag nicht mehr auf, obwohl er durch Ausschachten des Penis Kopulationsverlangen zeigte. Am zweiten Tag unterblieb die Umklammerung des Partners bei zwei weiteren Stieren; auch sie gelangten nicht zur Ejakulation.

In 32 von 36 Fällen (= 88,9 %) erfolgte die Ejakulation. Alle Tiere erkannten die Situation als zum Sexualbereich gehörend. Der Aufsprung geschah zögernder als bei optischer Orientierung, und der Bewegungsablauf war weniger harmonisch. Die Stiere setzten zum Aufsprung überwiegend weiter hinter dem Standstier an als ohne Sichtbehinderung.

Von jedem im Versuch erfolgreichen Stier wurden die Ejakulationszeiten (= Zeit vom Beginn des Aufsprunges bis zum Propulsus) mit jeweils den zwei vorangegangenen und nachfolgenden Spermagewinnungen verglichen. Erstere waren mit $6,5 \pm 0,7$ Sekunden gegenüber $6,1 \pm 0,2$ Sekunden jedoch nur unbedeutend verlängert ($P > 0,05$).

Die Zeit vom Heranführen an den Partner bis zum Aufsprung verringerte sich von 55,4 Sekunden am ersten Versuchstag auf 28,5 Sekunden am zweiten Tag. Diese Reduzierung wird auf das Vertrautsein mit den Versuchsbedingungen zurückgeführt.

b) Freilaufende Stiere

Der obengenannte Versuch wurde ergänzt, weil geführte Stiere sich nur beschränkt orientieren müssen. In einem Auslauf wurde ein Standstier fixiert. Zwei Jungstiere mit einer Bullenblende wurden jeweils an zwei Tagen in 20 m Entfernung vom Standstier freigelassen. Nach 14 ± 5 Sekunden hatten die Versuchsstiere Kontakt mit dem Partner (Orientierung vermutlich akustisch). In 506 ± 14 Sekunden sprangen die Tiere jeweils 9mal auf. Die Orientierung am Partner erfolgte taktil und olfaktorisch (Beriechen des Integumentes und Analkontrolle).

Von den 36 Aufsprüngen begannen 25 aus der Normalstellung von kaudal und führten zur Umklammerung des Partners. Bei zwei weiteren, die kaudolateral ansetzten, gelang die Orientierungsbewegung in Normalstellung mit Umklammerung. Die übrigen 9 Aufsprünge von lateral führten nicht zur typischen Aufsprungposition. Ohne Beeinträchtigung des Sehvermögens sprangen die beiden Stiere dieses Versuches ausnahmslos von kaudal auf. Fehlende visuelle Orientierung macht das Kopulationsgeschehen also zwar nicht unmöglich, schränkt es aber ein.

β) Propulsusauslösende Eigenschaften der künstlichen Vagina

Zur Spermagewinnung herangezogene Stiere ejakulierten üblicherweise in eine künstliche Vagina. Diese besteht aus einem 40 cm langen Hartgummirohr von 5,5 cm Innendurchmesser. Durch den Hohlraum dieser Röhre wird ein Weichgummischlauch gezogen, der an

beiden Seiten über die Enden des Hartgummirohres gestülpt wird. So entsteht zwischen Innen- und Außengummi ein abgeschlossener Raum, der durch eine Öffnung im Außenrohr zur Hälfte mit Wasser gefüllt wird. Am hinteren Ende des weichen Schlauches wird ein Spermaauffangglas befestigt. Diese Scheide wird auf 40–42 °C erwärmt und das vordere Ende des Innenschlauches zur Erhöhung der Gleitfähigkeit mit Vaseline bestrichen. Eine derartige künstliche Vagina soll in thermischen und taktilen Reizen der Scheide einer brünstigen Kuh entsprechen.

Nach dem Aufsprung auf einen Sexualpartner wird der erigierte Penis vom Operateur zur Seite abgelenkt und die künstliche Vagina so vor die Spitze des Gliedes gehalten, daß sie die Verlängerung der Penisachse bildet. Bei den Suchbewegungen kommt die Penisspitze in Kontakt mit der Scheide, wodurch der Nachstoß ausgelöst wird.

1. Thermische Reize

Drei Stieren wurde eine ihnen vertraute künstliche Scheide in der beschriebenen Weise angeboten. Abweichend vom üblichen hatte diese eine Temperatur von nur 10 °C. Die Versuche wurden 12mal wiederholt. Die Stiere ejakulierten trotz der niedrigen Temperatur regelmäßig. Weder in der Art noch in seiner Intensität wich ihr Verhalten dabei von dem bei Spermagewinnung üblichen ab. Im Vergleich mit den 12 vorangegangenen Deseminationen unter normalen Verhältnissen verlängerte sich die Reaktionszeit nicht, und auch die Ejakulationszeiten lagen nur unerheblich über den Normalwerten. Das Sperma entsprach mit einem Ejakulatvolumen von $3,0 \pm 0,2$ ml und einer Spermien-dichte/mm³ von $836 \pm 58 \times 10^3$ den Normalwerten dieser Tiere.

2. Taktile Reize

Den drei Stieren des Vorversuches wurde eine modifizierte Vagina angeboten. Diese bestand aus einem beiderseits offenen 5 cm langen Kunststoffrohr von 7,5 cm Innendurchmesser. Der weiche Innenschlauch wurde in derselben Weise wie im Vorversuch angebracht. Zwischen den beiden war statt der Wasserfüllung ein weicher Gummischwamm. Die Vagina hatte eine Temperatur von 18 °C. Der Versuch wurde 3mal wiederholt.

Bei einem Stier blieb einmal der Propulsus aus, sonst wurde nach einer geringfügig verlängerten Ejakulationszeit der Nachstoß vollführt. Der Penis wurde dabei in seiner vollen Länge durch die Vagina geschoben. Die Ejakulation geschah im Moment der völligen Streckung des Penis. Vorspiel und Reaktionszeit wichen nicht vom üblichen ab. Das in die Luft ejakulierte Sperma wurde mit einem großlumigen Gefäß aufgefangen; es zeigte mit einem Volumen von etwa 3,0 ml und einer Dichte von annähernd $1,0 \times 10^6$ Spermien/mm³ normale Werte.

In einem weiteren Experiment wurde die künstliche Scheide noch mehr vereinfacht. In einem Rahmen mit Handgriff wurden Weichgummiplatten von 1,5 mm Dicke eingespannt. In der Mitte der einen Platte war ein Loch von 25 mm Durchmesser, das Zentrum der anderen Platte war durch zwei 30 mm lange, senkrecht aufeinanderstehende Schnitte kreuzartig aufgeschlitzt. Bei beiden Gegenständen mußte der Stier mit einem Penisdurchmesser von 30 mm beim Durchdringen der Öffnung mit dem Glied das Gummi dehnen. In einem Fall lagen dann die durch den Kreuzschnitt geschaffenen Gummilappen der Penis-schleimhaut an, im anderen Fall umgab das Gummi den Penis lediglich ring-artig in einer Breite von 1,5 mm.

Beide „Scheiden“ wurden drei Stieren, die die vorher beschriebene kurze Vagina akzeptiert hatten, jeweils 3mal angeboten. Die Suchbewegungen des Penis hielten auch dann noch an, wenn die Penisspitze die Gummiplatte durchdrungen hatte; ein Propulsus erfolgte nie.

III. VERHALTEN VON STIEREN AM FIXIERTEN OBJEKT

a) Sexuell erfahrene Stiere

1. Vorspiel

Das Verhalten vor dem Aufsprung von 25 Stieren wurde während 1429 Deseminationen beobachtet. Bei 808 Spermagewinnungen (56,5 %) wurde mindestens eine Verhaltensweise des Vorspiels gezeigt. Das Lecken trat mit 539mal (46,8 %) am häufigsten auf (Tabelle 7), dann folgte die Analkontrolle, die 341-mal (29,6 %) durchgeführt wurde. Kopfauflegen und Kopfreiben nahmen 11,7 bzw. 10,8 % ein. Bedrängen und Hornen des Standstieres wurden lediglich 10 (0,9 %) bzw. 2mal (0,2 %) beobachtet.

Tabelle 7: Anteil verschiedener Verhaltensweisen am Vorspiel von sexuell erfahrenen und unerfahrenen Stieren

n = Gesamtheit aller beobachteten Verhaltensweisen

	<i>Anal - Kontrolle</i>	<i>Lecken</i>	<i>Kopf- reiben</i>	<i>Kopf- auflegen</i>	<i>Bedrän- gen</i>	<i>Hornen</i>	<i>insge- samt</i>
<i>sexuell erfahrene Stiere</i>							
<i>Anteil vom Vorspiel in %</i>	29,6	46,8	10,8	11,7	0,9	0,2	100,0
<i>n = 1151</i>							
<i>sexuell unerfahrene Stiere</i>							
<i>Anteil vom Vorspiel in %</i>	50,0	11,7	4,3	9,5	2,1	23,4	100,0
<i>n = 94</i>							

Wenn mehrere Verhaltensformen vor der Ejakulation auftraten (Tabelle 8), kam mit großer Regelmäßigkeit die Analkontrolle als erste Verhaltensweise, danach folgte das Lecken vor den übrigen Formen. Das Kopfreiben wurde vor dem Kopfauflegen geäußert. Bedrängen und Hornen können hier kaum eingeordnet werden, da sie zu selten auftraten.

Tabelle 8: Reihenfolge von Verhaltensweisen im Vorspiel von sexuell erfahrenen Stieren

Zuerst auftretende Verhaltensweise	Zuletzt auftretende Verhaltensweise					
	Analkontrolle	Lecken	Kopfauflegen	Kopfreiben	Bedrängen	Hornen
Analkontrolle	x	196	46	14	5	1
Lecken	8	x	38	30	1	1
Kopfauflegen	1	13	x	2	-	-
Kopfreiben	1	17	9	x	-	-
Bedrängen	-	1	-	-	x	-
Hornen	1	1	1	-	-	x

2. Reaktionen des Penis

Den Stieren wurde der Aufsprung erst gestattet, wenn der Penis emittiert war. Regelmäßig machten sie jedoch schon vorher Aufsprungversuche. Während des Aufsprunges glitt der erigierte Penis ein Stück in das Präputium zurück. Es konnte nicht geklärt werden, ob aktiv oder passiv. Nach vollendetem Aufsprung setzten Suchbewegungen in Form schneller Vor- und Rückbewegungen des Penis ein. Wenn der Operateur den Penis zur Seite ablenkte, wurden Frequenz und Amplitude der Suchbewegung geringer. Sie erreichten bei Be-

rührung mit der artifiziellen Vagina wieder die ursprüngliche Stärke. Nach etwa 2—3 vorschnellenden Penisbewegungen nach Berührung der künstlichen Scheide erfolgte die Immissio penis und die Ejakulation mit maximaler Streckung des Penis.

Das Nachlassen der Penisbewegungen nach Berührung des Präputiums scheint konditioniert zu sein. Bei schwächeren Bewegungen gelingt es dem Operateur leichter, die Penisspitze in die artifizielle Vagina zu lenken. Der Stier erreicht dadurch schneller die angestrebte Ejakulation.

3. Stärke des Sexualtriebes

Um die Stärke des Geschlechtsdranges genauer zu beurteilen, wurde das Verhalten der Stiere bei der Samengewinnung in drei Phasen unterteilt und die Intensität jedes Abschnittes mit „0“ bis „3“ bewertet.

Als Motorik wurde die Gesamtheit der Bewegungen des Stieres vom Heranführen an das Objekt bis zum Aufsprung bezeichnet. Die Intensität variierte zwischen bewegungslosem Stehen hinter dem Standtier bis zu ausgeprägtem Vorspiel und heftigen Aufsprungsversuchen.

Im zweiten Abschnitt wurden Frequenz und Amplitude der Suchbewegungen des Penis beurteilt. Sie schwankten zwischen ausbleibender Bewegung und heftigen, schnellen Vor- und Rückbewegungen, bei denen der Operateur Mühe hatte, die Penisspitze in die künstliche Vagina zu lenken.

Die letzte Phase bildete der Propulsus. Er kann mit schwacher Streckung des Penis bei geringerer Extension in Hüft- und Kniegelenk sowie schwacher Flexion des Lumbosakralgelenkes mit schwacher Kontraktion der Bauchmuskulatur vollführt werden. Der Nachstoß kann auch so heftig sein, daß der Stier dabei mit einem kleinen Sprung vorwärts hüpf.

Die Beurteilung aller drei Phasen geschah subjektiv. Nach den genannten Kriterien wurde durch Addieren der Zahlenwerte ein „Libido-Index“ für jeden Stier von den einzelnen Spermagewinnungsperioden geschaffen. Ein Stier, dessen Motorik mit 2, dessen Suchbewegung mit 3 und dessen Propulsus mit 2 beurteilt wurde, erhielt den Index 7,00. Waren bei der nächsten Spermagewinnung Motorik und Suchbewegungen des Penis schwächer, so erhielt er in der genannten Reihenfolge 1, 2 und 2 Punkte, insgesamt also 5. Bei der 3. Desemination soll im Vergleich mit der 1. der Propulsus kräftiger, die Suchbewegung aber schwächer sein, so daß der Stier hierfür 3 bzw. 2, insgesamt also mit den 2 Punkten für die Stärke der Motorik 7 Punkte bekam. Der durchschnittliche Libidoindex dieses Stieres wäre dann für die 3 angegebenen Deseminationen

$$\frac{7 + 5 + 7}{3} = 6,33.$$

Die Zeitabschnitte der Spermagewinnung reichten von Januar bis Juli 1966, von Oktober bis Dezember 1966 und von Mai bis Juni 1967.

Die Tiere zeigten bei gleichbleibender sexueller Beanspruchung und konstanten Deseminationsbedingungen sowohl in der Motorik als auch bei den Suchbewegungen des Penis und dem Propulsus eine individuelle Intensität, die über längere Zeit (18 Monate) nahezu konstant blieb.

Zwei Monate nach dem 2. Deseminationsabschnitt wurde mit den Stieren ein sog. Belastungsversuch unternommen, über den bereits berichtet wurde (LEIDL et al. 1968). Sie durften hier bis zur sexuellen Erschöpfung beliebig oft ejakulieren. Zwischen der Anzahl der erzielten Ejakulate und den im vorhergehenden Abschnitt erwähnten Libidoindices bestand eine recht hohe Übereinstimmung ($r = +0,54$; $P < 0,05$). Der Zusammenhang zwischen Zahl der Aufsprünge mit Propulsus und Motorik des genannten 2. Abschnittes war jedoch noch ausgeprägter ($r = +0,67$; $P < 0,01$).

Der Libidoindex änderte sich beim Vergleich der zwei ersten Phasen lediglich bei zwei Stieren. Erheblich geringer ($P < 0,01$) wurde er bei einem Tier, das vorher Standtier war und erst deseminieren durfte, nachdem es etwa 12 Geschlechtsgenossen als Partner gedient hatte. Jetzt wurde dieses Tier aus dem Stall direkt zur Spermagewinnung geführt. Bei einem weiteren Stier erhöhte sich der Index ohne erkennbare Ursache ($P < 0,05$).

Beide Stiere erreichten in der 3. Phase nahezu ihren Wert von der 1. Deseminationsperiode, ohne daß Gründe hierfür offensichtlich wären.

β) Sexuell unerfahrene Stiere

Stieren ohne sexuelle Erfahrung im Alter von 11 bis 14 Monaten wurde an einem gleichgroßen Geschlechtsgenossen die Möglichkeit zur Ejakulation in die künstliche Vagina gegeben. Der Versuch wurde monatlich einmal bis zur 1. Ejakulation des Stieres wiederholt. 27 Stieren wurde so insgesamt 61mal der Aufsprung ermöglicht. Die Versuchsdauer betrug jeweils 10 Minuten. Die Analkontrolle war mit 47mal (50 % aller geäußerten Verhaltensweisen) am häufigsten vertreten (Tabelle 9). Danach kam das Hornen in 22 Fällen (23,4 %), gefolgt vom Lecken (11,7 %). Kopfauflegen, Kopfreiben und Bedrängen traten 8- bzw. 4- und 2mal auf (8,5; 4,3 und 2,1 %).

Wenn mehrere Verhaltensweisen kombiniert auftraten, dann kam die Analkontrolle stets an erster Stelle (Tabelle 9). Das Hornen trat noch vor dem Lecken an zweiter Stelle auf. Die Reihenfolge der übrigen Verhaltensweisen war wegen der geringen Häufigkeit ihres Auftretens nicht sicher zu ermitteln.

Tabelle 9: Reihenfolge von Verhaltensweisen im Vorspiel von sexuell unerfahrenen Stieren bei der ersten Spermagewinnung. Die Zahlen geben Aufschluß über die Häufigkeit gemeinsamen Auftretens zweier Verhaltensformen

Zuerst auftretende Verhaltensweise	Zuletzt auftretende Verhaltensweise					
	Analkontrolle	Lecken	Kopfauflegen	Kopfreiben	Bedrängen	Hornen
Analkontrolle	x	10	4	6	2	19
Lecken	-	x	1	1	-	1
Kopfauflegen	-	-	x	-	-	1
Kopfreiben	-	-	-	x	-	-
Bedrängen	-	-	-	-	x	-
Hornen	-	3	1	3	-	x

Die Jungstiere waren seit einem Alter von 4 Wochen angekettert. Sie zeigten während des Versuchs starke motorische Unruhe, sprangen, versuchten zu entlaufen und hornten den Standstier. Aus dem Bereich des Sexualverhaltens zeigten sie die Analkontrolle. Die Verhaltensweise der Beschwichtigung, das Lecken, trat zugunsten des Hornens zurück. Letztere ist primär nicht Ausdruck einer Kampfeigung. Laufen, Springen und Hornen sind als Ventil für gestauten Bewegungsdrang anzusehen.

D. DISKUSSION

Für die Zusammenführung der Sexualpartner bei freier Herdenhaltung des Rindes sind Genitalkontrolle und Harnkosten entscheidend. Die stärkere Kontrollaktivität des Stieres an Tagen ohne brünstige Kuh in der Herde kann dadurch ebenso erklärt werden wie die in größeren Herden. Die Tiere sind offenbar beim Harnkosten an der verstärkten olfaktorischen Information interessiert, nicht an der geschmacklichen. Bekräftigt wird diese Ansicht durch das Verhalten eines Stieres, der zwar nie Harn kostete, aber den Harnstrahl beroch.

Gegenseitiges Bespringen der Kühe kann für den Stier Aufforderungscharakter zur Genitalkontrolle besitzen, die endgültige Information über den Zykluszustand wird jedoch erst durch die Kontrolle selbst gegeben. Duftstoffe mit Bedeutung für den Sexualbereich wurden beim Rind von GRUNDL (1956) nachgewiesen. Durch Spülung konnte der Geruch entfernt werden. Kühe wurden dann vom Stier nicht mehr als rindernd erkannt. Gleichartig wirkende Duftstoffe treten auch im Harn auf (BEACH u. GILMORE 1949).

Die Ansicht, daß nicht die olfaktorischen Informationen, sondern die Reaktion der Kuh auf die Genitalkontrolle entscheidend sei (MEISCHNER 1963), konnte nicht bestätigt werden. Dafür sprach nur das Verhalten solcher Stiere,

die neu zu einer Herde kamen und vorher lediglich fixierte Tiere deckten. Das wurde schon von BÜCHLMANN (1950) für sexuell unerfahrene Stiere beschrieben. Nur ausnahmsweise entstand auch bei erfahrenen Stieren der Eindruck, daß der geruchliche Hinweis nicht ausreichte (im Prooestrus?) und der Stier sich erst nach einer zusätzlichen Aufsprungintention abwandte. Das wird dadurch verständlich, daß zwischen brünstigen und nichtbrünstigen ♀♀ geruchlich nur ein quantitativer Unterschied besteht (LE MAGNEN 1952).

Eine Form der Aufsprungintention (Aufsprungintention I) wurde bereits von SCHLOETH (1961) beschrieben und benannt. Das von WOHANKA (1962) erwähnte „Bedrängen“ scheint mit der Intensitätsstufe IV und die von JACZEWSKI (1958) beim Wisent beobachteten Verhaltensweisen mit den Stufen I und IV identisch. Schließlich definiert McHUGH (1958) für den Bison eine Form, die in der vorliegenden Arbeit als Stufe II bezeichnet wird. Er bringt sie mit Aufsprungversuch und Aufsprung ohne Propulsus in Zusammenhang, indem er alle drei Bewegungsweisen als unvollständige Deckakte bezeichnet. Die vier Aufsprungintentionen sind jedoch Intensitätsstufen einer Bewegungsweise mit eindeutig abzugrenzender Funktion. Im Gegensatz zum Aufsprungversuch, einer Bewegungsfolge mit Kopulationsabsicht, die von der Kuh verhindert wird, prüft die Aufsprungintention lediglich die Duldung des weiblichen Tieres.

Im Gegensatz zu SCHLOETHS Angaben für das Camargue-Rind wurde das Hüten kaum beobachtet. Beim Camargue-Rind ist es im Brunstablauf zeitweilig so ausgeprägt, daß SCHLOETH ihm eine eigene Phase der Brunst zuordnen konnte. Im Vergleich mit dem halbwilden Rind ist der Oestrus (im wesentlichen der Prooestrus) beim Hausrind sehr verkürzt. Das bedeutet, daß die Begattungsbereitschaft beim domestizierten Rind sehr schnell nach dem Verlassen des indifferenten Stadiums des Zyklus eintritt. Es muß also keine große Zeitspanne bis zum ersten Deckakt überbrückt werden. Damit ist auch die Zeit, die für das Hüten im Rahmen der Brunst in Frage kommt, sehr abgekürzt. Am ehesten wurde es noch bei Tieren gesehen, die aus nicht geklärter Ursache für den Stier sexuell interessant waren, ohne begattungsbereit zu werden. Der Verhaltensablauf war der eines langgezogenen Prooestrus. Daß dort das Hüten gehäuft auftrat, von Serien von Aufsprungintentionen und -versuchen unterbrochen, unterstreicht die Ansicht von der Kürze der Vorbrunst.

Die Brunst dauerte zwei Tage. Als Kriterium diente das Interesse, das der Stier dem weiblichen Tier entgegenbrachte. Wären jeden Tag kopulationsbereite Tiere in der Herde gewesen, dann könnte man annehmen, daß der Stier zugunsten der hochbrünstigen die erst in den Oestrus kommenden weniger beachtet. Das war aber nicht der Fall, so daß sich der Stier offenbar alsbald den Rindern widmet, wenn sich ihr Zustand von der neutralen Phase in den Oestrus verschiebt. Die Beobachtungen über die Brunstlänge stehen im Widerspruch zu den Angaben GOERTTLERS (1945) und McHUGHS (1958). Ersterer machte allerdings keine ganztägigen Beobachtungen, so daß die Beurteilung der Brunstlänge schwerfallen dürfte. McHUGH beobachtete den Bison, bei dem sicher andere physiologische Zustände vorliegen und dessen Haltungsbedingungen von den von uns angegebenen stark abweichen. Angaben von SCHILLING und ZUST (1967) lassen erkennen, daß Prooestrus und Oestrus der Hausrinder je einen Tag dauern. Abweichend von den vorliegenden Beobachtungen hielt der Metroestrus hier zwei Tage an. Diese Tiere wurden jedoch nicht begattet.

An umfangreichem Tiermaterial konnte nachgewiesen werden, daß die Brunst durch Kopulationen kürzer und intensiver wird (SCHIPILOW 1958).

Daß die Anwesenheit des Stieres allein nicht ausreicht, um den Ablauf des Oestrus zu beschleunigen, zeigt folgende Einzelbeobachtung: Eine Kuh wurde von einem sehr kleinen Stier am 1. Tag trotz ausgeprägter Duldung 23mal vergeblich besprungen. Entgegen der Regel war sie auch noch am nächsten Tag deckbereit. Erst nachdem jetzt die Begattung gelang, klangen die Brunsterscheinungen ab.

Üblicherweise werden die der Begattung vorangehenden Verhaltensweisen unter dem Begriff „Vorspiel“ zusammengefaßt. Dieses „Spiel“ ist jedoch von seiten des Stieres lediglich eine Häufung von Aufsprungversuchen und deren Vorstufen. Daneben treten Genitalkontrollen, Lecken und Kopfauflegen auf. Das sind Verhaltensweisen, die eine direkte Beziehung zum Paarungsgeschehen haben und dadurch ihre Erklärung finden. Aufsprünge und Lecken sind die beiden spontan an das männliche Tier gerichteten Verhaltensweisen der brünstigen Kuh. Das Rind im Oestrus leckt den Stier besonders ausdauernd. Er läßt das unter den erwähnten Reaktionen, die eine erotisierende Wirkung des Leckens verraten, geschehen, bleibt aber selbst passiv. Die einzige Form eines aktiven Zusammenwirkens beider Partner ist das Hornspiel. Auch das ist jedoch, wie das Lecken, nicht spezifisch für das Sexualverhalten des Rindes, sondern tritt ebenso im übrigen Sozialleben dieser Tierart auf.

Aus dem Ablauf der Brunst geht hervor, daß der Stier jederzeit bestrebt ist, ein Rind im Oestrus zu decken. Auch bei weitfassender Definition des „Spiels“ scheint der Begriff „Vorspiel“ schlecht gewählt. Er ist aber allgemein eingeführt und der ihm zugrunde liegende Sachverhalt ist so eindeutig, daß kein neuer Begriff eingeführt werden sollte.

Die Ansicht von TRAUTWEIN (1959) und MEISCHNER (1963), die im Vorspiel eine Feinsynchronisierung der Begattungsbereitschaft von Stier und Kuh sehen, ließ sich nicht bestätigen. Der Stier ist in weiten Grenzen immer deckbereit. Der Zeitpunkt der Begattung hängt allein von der Kuh ab. Wechselseitige Stimulierung und Synchronisierung, wie sie für andere Tierarten beschrieben wurden, gibt es beim domestizierten Rind nicht.

An die Brunst gebundene Verhaltensformen sind unterschiedlich auf die Zyklustage verteilt. Je näher eine Verhaltensweise in ihrem Bewegungsablauf der erfolgreichen Begattung steht, umso ausschließlicher tritt sie in der Zeit auf, in der der Deckakt erfolgreich sein kann. Aufsprungintentionen wurden schon im Interoestrus, besonders häufig aber im Prooestrus beobachtet. Aufsprungversuche im Prooestrus sind selten, und vergebliche Aufsprünge treten fast ausschließlich in der Hauptbrunst auf. Die Ursache ist nur zum Teil beim Stier zu suchen; ob eine Bewegungsweise Aufsprungversuch ohne Propulsus oder erfolgreiche Begattung wird, hängt von der Reaktion der Kuh ab.

Das unterschiedliche Auftreten des zweiten Maximums von Aufsprungintention, Aufsprungversuch und Aufsprung ohne Propulsus nach der Phase gehäufter Kopulationen hängt ebenfalls zum Teil von der Reaktion der Kuh ab. Das je nach Energieaufwand verzögerte Auftreten einzelner Verhaltensformen zeigt, daß der Sexualpotenz des Stieres auch durch physische Erschöpfung Grenzen gesetzt sind.

Bei begrenztem Austrieb ist der Sexualverhaltenskatalog zwar nicht weniger umfangreich als bei ganztätigem, aber der Rhythmus des Auftretens der verschiedenen Formen ist deutlich anders. Als Bezugssystem vergleichender Betrachtung des Paarungsverhaltens von domestizierten Rindern muß man den ganztägigen Austrieb wählen. Der begrenzte Austrieb ist bereits eine modifizierte Form der Haltung. Damit ist nicht gesagt, daß Rinder bei ganztätigem Austrieb unbeeinflußt ihr Verhalten äußern, denn auch hier sind sie mancherlei Einschränkungen unterworfen. Neben der Begrenzung der Fläche sind reichliches Futterangebot (häufig noch Zugaben zur Weidefütterung) sowie Ausfall einer nahrungsarmen Jahreszeit und Schutz vor ungünstiger Witterung die auffallendsten Vorzüge in der Haltung. Die Lebensbedingungen des halbwilden Camargue-Rindes sind erheblich ungünstiger. Es scheint durchaus denkbar, daß der Unterschied in der Sexualpotenz — SCHLOETH (1961) bezeichnet die Stiere des Hausrindes als in der Regel überreizt — weitgehend durch unterschiedliche

Haltungsbedingungen zu erklären ist. Der ganztägige Austrieb unserer Rinder ist nur die vergleichsweise „mildeste“ Einschränkung durch Haltung.

Die Kühe werden im Durchschnitt mehr als fünfmal begattet. Vom 1. bis zum letzten Deckakt verging eine Zeit von ca. 3 Stunden. Das ist zum Teil erheblich kürzer als von anderen Beobachtern angegeben wird (GOERTTLER 1945, PLASSE 1964). Bei der Langlebigkeit der Spermien im weiblichen Genitale besitzt eine Verteilung der Samenproben über diesen Zeitraum gegenüber der einmaligen Insemination keinen entscheidenden Vorteil.

Es darf angenommen werden, daß die Duldungsbereitschaft der Kuh einem innersekretorischen Phänomen parallel verläuft. In der Kürze der Brunst würde dann sogar ein Vorteil liegen, denn unter Umständen befruchtet ein einziges, zeitgerecht in die Vagina eingebrachtes Ejakulat sicherer als eine Anzahl von Spermaproben, die über längere Zeit verteilt inseminiert werden. Beim Ren sollen jedenfalls weibliche Tiere in der Brunst nur einmal gedeckt werden und konzipieren trotzdem (ESPMARK 1964). Da aber in einem kurzen Zeitraum, wenn im Durchschnitt täglich ein Tier in der Herde rindert, nahezu die gesamte Spermaproduktion des Stieres übertragen wird, sichert diese Menge auch bei herabgesetzter Qualität des Einzelejakulates eines sexuell stark beanspruchten Stieres die Konzeption.

Zuweilen wird der hohe Prozentsatz der nach freier Herdenpaarung konzipierenden Tiere hervorgehoben (GOERTTLER 1945). Ausschlaggebend scheint hier eher der optimal gewählte Zeitpunkt der Insemination als die Wiederholung der Begattung zu sein. Einschränkend sei gesagt, daß die Beurteilung der Fruchtbarkeit einer Herde nach Abschluß der gesamten Weidesaison vorgenommen wird. Wenn eine Kuh in der ersten Brunst nicht befruchtet wird, kommt sie wiederholt in Oestrus und wird jedesmal wieder gedeckt, bis sie schließlich konzipiert. Im Verlauf von mehreren Monaten wird ein gesundes Rind aber auch durch jede andere Art der Belegung gravid.

Die meisten Begattungen lagen bei beiden Haltungsformen in den Vormittagsstunden; am Nachmittag sind die Tiere gewöhnlich schon im Metoestrus. Es scheint empfehlenswert, bei manipulierten Arten der Paarung bzw. bei der künstlichen Spermaübertragung die Tageszeit mehr zu berücksichtigen, wenn gleichzeitig eine die Brunst verkürzende Manipulation vorgenommen werden kann. Es scheint durchaus möglich, dadurch die Konzeptionsrate zu erhöhen.

Angus-Stiere benötigen für einen Aufsprung eine längere Zeit als die der Höhenfleckvieh-Rasse. Trotz ihres gedrungenen Körperbaues waren erstere agil und wendig; unterschiedliches Temperament der Rassen dürfte deshalb als Ursache auszuschließen sein. Es zeigte sich aber, daß der Größenunterschied zwischen den Deckpartnern den kleinen Stieren zu schaffen machte. Der rassebedingte Unterschied hat also eine morphologische und wohl keine physiologische Basis.

Der einzige Unterschied, der auf ein rassegebundenes physiologisches Phänomen schließen läßt, wurde zwischen den Kühen vom Höhenfleckvieh und Schwarzbuntem Niederungsvieh gefunden. Schwarzbunte Kühe ließen sich häufiger begatten. Die beiden Rassen unterscheiden sich in ihrer Nutzungsrichtung. Nach WITT (1961) „hängt die Zugehörigkeit zu Körperbautypen (des Rindes; Verf.) . . . offenbar von genetisch bedingten Unterschieden des hormonalen Systems ab“. Es besteht eine Koppelung von Milchleistung und Funktion des Endokrinums, die eine Abhängigkeit der Deckwilligkeit vom Leistungstyp verständlich macht.

Das sexuelle Interesse der Stiere ist nicht an die Jahreszeit, sondern an den physiologischen Zustand der Weibchenpopulation gebunden. BÜCHLMANN (1950) beobachtete, daß bei Stieren nach längerer Zeit sexueller Abstinenz eine schwä-

chere Geschlechtslust vorhanden war als bei häufigerer Beanspruchung. Ein solcher Einfluß längerer Zeit fehlender sexueller Beanspruchung wird auch bei den vorliegenden Beobachtungen angenommen.

Die Aufsprünge der Kühe erleichtern es dem Stier, brünstige Tiere herauszufinden, haben also eine eindeutige Funktion im Sexualbereich. Da auch vom Stier isoliert gehaltene Kühe aufspringen, scheint die Verhaltensweise angeboren zu sein. Das zyklische Auftreten macht innersekretorische Ursachen wahrscheinlich. ROUGER (unveröffentlicht) konnte durch Injektion von Östradiol-Benzot, einem weiblichen Sexualhormon, nicht nur die Duldung von kastrierten Kühen auslösen, sondern diese Tiere besprangen auch ihrerseits Artgenossen, so daß diese Aktivität offenbar nicht von einer männlichen Sexualhormonkomponente induziert wird. Das Aufspringen ist aber weder Spiel (GRUNDL 1956) oder Rangdemonstration, noch wird es nur bei Abwesenheit männlicher Tiere gezeigt (JACZEWSKI 1958).

Kälber besprangen Artgenossen hauptsächlich an Tagen, an denen Adulte kopulierten. Partner war nicht ein beliebiger Artgenosse, sondern im wesentlichen ein an den Kopulationen der erwachsenen Rinder beteiligtes Tier. Die Kälber suchten dabei nicht selbständig brünstige Kühe aus, sondern orientierten sich am Verhalten des Stieres. Wenn die juvenilen Tiere Kontakt mit einem Rind in Oestrus hatten, machten sie bei diesem Genitalkontrollen und kosteten Harn. Durch das Vorbild des Stieres könnten sie also sehr früh lernen, den adäquaten Sexualpartner zu erkennen. Stierkälber verfolgten Kuh und Stier stundenlang hartnäckig mit fortwährenden Aufsprungversuchen, wobei den älteren (4 Monate alt) Sekrete akzessorischer Geschlechtsdrüsen aus der Präputialöffnung tropften. Die Zielstrebigkeit bei den Aufsprüngen wurde auch dann nicht aufgegeben, wenn der Stier die Kälber mit Kopfstößen kraftvoll zur Seite schleuderte. Das Verhalten der Kälber ist damit mehr gerichtet als das von sexuell unerfahrenen Stieren, die neu zur Herde gelassen werden und mit deutlicher Kopulationsabsicht fast wahllos Kühe zu decken versuchen. Es unterscheidet sich aber auch nicht von Deckakten männlicher Tiere, die wegen zu geringer Körpergröße brünstige Kühe über 30mal am Tage vergeblich bespringen. Die Endhandlung, der Deckakt, muß allerdings bei Stierkälbern neben der mangelnden Körpergröße auch deswegen ausbleiben, weil der Penis bis zur Geschlechtsreife mit dem Präputium verwachsen ist.

Die übliche Interpretation dieses Verhaltens als Spiel ist unbefriedigend. Weder tritt die Instinkthandlung losgelöst vom Appetenzverhalten (BALLY 1945) auf, noch fehlt der Ernstbezug (EIBL-EIBESFELDT 1950). In der nahezu unermüdlichen Wiederholbarkeit dieses Verhaltens liegt kein Beweis für das Spielerische dieser Handlung. Zahllose wiederholte Bemühungen gibt es auch dort, wo die triebverzehrende Endhandlung verhindert wird. Stiere, die Sperma ausscheiden konnten, wiederholten die Begattung bis zu 80mal am Tage (HALE et al 1953; ALMQUIST u. HALE 1956, MILLAR 1956, WIERZBOWSKI 1962, LEIDL et al. 1968). Sogar erfolgreich abschließende Instinkthandlungen sind also nahezu unbegrenzt wiederholbar.

Neben frei gehaltenen Stieren galt das Versuchsinteresse vornehmlich Tieren der gleichen Rasse, die unter anderen Umweltbedingungen lebten. Die sexuell erfahrenen Versuchstiere wurden regelmäßig zur Spermagewinnung am fixierten Partner herangezogen. Bei jedem Aufsprung wurde ihnen die angestrebte Ejakulation gestattet, sie müssen daher als vorkonditioniert gelten.

Als Partner waren den Stieren vor Versuchsbeginn gleichgeschlechtlicher Artgenosse und Tierkörperphantom bekannt. Die in diesen Versuchen gebotenen leblosen Objekte wichen für jede Sinnesqualität vom natürlichen Sexualpartner, der brünstigen Kuh, und auch erheblich von den bekannten Partnern ab. In der

beschriebenen Weise vorkonditionierte Stiere beantworteten jede Konfrontation mit einem Objekt beliebiger Beschaffenheit, ja, sogar Führen außerhalb des Stalles, ohne daß ein Partner geboten wurde, mit Anzeichen sexueller Erregung. Die Reizbeantwortung war umso stärker, je mehr das Objekt in der Größe den Ausmaßen eines Rindes nahekam. Das zeigte sowohl die Untersuchung mit sukzessiver Höhenveränderung einer Attrappe als auch die Versuchsserie, in der das letztgebotene Objekt angehäuftes Preßstroh war. Bei Unter- oder Überschreiten bestimmter Ausmaße wird die Reizbeantwortung geringer. Die Stiere waren sehr wohl in der Lage, angehäuftes Stroh als solches zu erkennen, denn sie fraßen auch davon. Die Form der Strohballen wirkte jedoch bald als Auslöser so zwingend, daß dennoch Kopulationsabsichten geäußert wurden.

Wiederholungen mit gleichbleibender Versuchsanordnung wurden schon vom zweiten Male an schwächer beantwortet, wenn keine Möglichkeit zur Desemination bestand. Das sehr grobe, angeborene Schema für Sexualpartner ist durch negative Erfahrung rasch modifizierbar, das Spektrum potentieller Sexualpartner wird schnell eingeengt.

Sexuell unerfahrene Stiere zogen lebende Partner, auch wenn sie einer anderen Spezies angehörten und in der Größe abwichen, leblosen Partnern vor. Objekte mit umfangreicherer Reizgestaltung wurden reizärmeren gegenüber bevorzugt. Ein in vieler Hinsicht vom biologisch adäquaten Sexualpartner abweichendes Tier hatte eine stärker stimulierende Wirkung als ein lebloser Gegenstand, der in Form und Größe Artgenossen nachgebildet war. Der Nachteil geringer Größe scheint durch andere Eigenschaften des lebenden Tieres kompensiert zu werden. War ein Stier an einem Objekt bestimmter Reizkombination erfolgreich, dann wurde dieses auch weiterhin akzeptiert. Nach der Adaption an einen Partner nahmen die Stiere später zwar Objekte mit komplexeren Reizen an, schwächere Reizkombinationen wurden jedoch nur zögernd akzeptiert. BÜCHLMANN (1950) forderte daher mit Recht, Jungstiere, die das Phantom annehmen sollen, vorher nicht auf Rinder springen zu lassen.

Die Farbe hatte als Auslöser keine Bedeutung. Das kann als Bestätigung früherer Ergebnisse gelten (BONADONNA 1949, WIERZBOWSKI u. JANASZ 1965). Bei sexuell erfahrenen Stieren wurde der Ablauf der Sexualhandlungen auch nach Ausschaltung optischer Orientierung nicht beeinträchtigt. Die Tiere schafften den Aufsprung, sowohl wenn sie geführt als auch wenn sie frei gehalten wurden, allein nach taktiler und olfaktorischer Orientierung. Bei erfahrenen Stieren sind also die visuellen Schlüsselreize entbehrlich.

Je nach Bauweise wirkten Attrappen nur auf einen mehr oder minder großen Teil der Stiere aufsprungaushösend, während frei laufende (brünstige) Kühe von allen Stieren besprungen wurden. Phantome besitzen also nicht in dem Maße wie der natürliche Partner aufsprungaushösende Schlüsselreize. Dies gilt nicht nur für vorkonditionierte Stiere, sondern auch für solche, die wegen mangelnder sexueller Erfahrung noch nicht festgelegt sein konnten. Ein dem „Torbogenschema“ nachgebildetes Phantom ist die letztmögliche Abstraktion eines Sexualpartner, die bei genügend ausgeprägtem Sexualtrieb gerade noch aufsprungaushösend wirkt. Es ist sicherlich auch der *wesentlichste*, der dominierende, Schlüsselreiz. Im Rahmen der Fortpflanzung von Haustieren sollte eine Attrappe aber nach Möglichkeit ebenso aufsprungaktivierend wirken, wie der biologisch angemessene Partner. Bei der Suche nach einem derartigen optimalen Phantom sollte die Aufmerksamkeit vermehrt den akzessorischen Schlüsselreizen gewidmet werden.

Der Aufsprung endet mit dem Propulsus. Dieser wurde auch dann vollführt, wenn die Temperatur (10 °C) der artifiziellen Vagina weit unter dem normalen

lag. Er erfolgte sogar, wenn Temperatur (19 °C) und Berührungsreize (kurze Vagina) von den natürlichen Verhältnissen abwichen; die Reizbeantwortung sank auch bei Wiederholung nicht. Erst bei einem Gegenstand, den die Penisspitze zwar unter Kraftaufwand *durchdringen* mußte, jedoch nicht in ihn *einbringen* konnte, blieb der Propulsus aus. Danach ergibt sich folgendes Bild: Der Propulsus erfolgt, wenn der Penis in ein Objekt eindringen kann und die Penisspitze vom Objekt umgeben wird. Durchdringen allein genügt nicht. Die gebotene Wärme kann in weitem Maße von der Körpertemperatur abweichen. Diese Ergebnisse stehen in Widerspruch zur Ansicht, daß taktile *und* thermische Reize zur Auslösung des Propulsus bedeutsam seien (BÜCHLMANN 1950, GOETZE 1954, TRAUTWEIN 1954b u. 1959) und Stiere schon bei geringen Abweichungen der Scheidentemperatur den Aufsprung verweigern.

Bei der artifiziellen Spermagewinnung treffen die Stiere auf einen Partner, der in keinem Fall entweichen kann. Dennoch traten Vorspielverhaltensformen wie bei der freien Herdenhaltung von Rindern auf. Nicht nur die Art der Verhaltensweisen war dieselbe, es blieb auch der chronologische Ablauf des Verhaltens gewahrt, der nur bei freier Haltung sinnvoll erschien. Als einzige Verhaltensform trat bei der künstlichen Spermagewinnung die Aufsprungintention nicht auf, obwohl sie bei freier Herdenhaltung sehr häufig war.

In den Stufen der Kopulation — Aufsprung, Umklammerung, Suchbewegung des Penis sowie der Propulsus — unterscheiden sich unerfahrene Tiere nicht von solchen mit sexueller Erfahrung. Suchbewegung und Nachstoß konnten vorher nicht geübt werden, sie dürfen als angeboren gelten.

Die Übereinstimmung des nach subjektiven Kriterien aufgestellten „Libido-Indexes“ mit der Zahl der Deseminationen im Belastungsversuch läßt diesen Index für die Beurteilung der sexuellen Stärke als brauchbar erscheinen. Die über längere Zeit bei konstanten Umweltbedingungen gleichbleibende Begattungsbereitschaft und die unterschiedliche Reaktionsstärke der Stiere trotz gleicher Voraussetzungen sprechen für eine erbliche Komponente der Geschlechtslust. Durch Änderungen der Deseminationsbedingungen ist die Geschlechtslust freilich in weitem Maße variabel.

Die Versuchstiere wurden so gehalten, daß sozialer Kontakt und Bewegungsmöglichkeiten eingeschränkt waren. Diese Beschränkung äußerte sich bei sexuell unerfahrenen Stieren darin, daß der Sexualtrieb durch niedrige Reizschwellen anderer Funktionskreise blockiert wurde. Da von Stieren in erster Linie schnell ansprechende Sexualfunktionen erwartet werden, ist die Umwelt so zu gestalten, daß Ausfälle vermieden werden (SAMBRAUS 1967).

Im Sexualbereich sind ein grobes Schema des Sexualpartners und die Stärke der Geschlechtslust angeboren. Wie bei allen erblichen Eigenschaften müßte auch hier durch Mutation und Selektion ein Wandel möglich sein. Das Auslöseschema ist relativ undifferenziert. Auswirkungen auf die Reizspezifität des Auslösers durch Erbänderungen sind daher unwahrscheinlich.

Sobald beim Hausrind weitgehend uneingeschränkte Haltungsbedingungen geschaffen werden, wie bei der freien Herdenhaltung beider Geschlechter, treten alle Paarungsverhaltensweisen auf, die von Wild- und halbdomestizierten Rindern bekannt sind. Ein Ausfall von Verhaltensformen konnte ebenso wenig beobachtet werden wie die Modifikation des Ablaufes von Bewegungsfolgen. Im Einzelfall, bei der Aufsprungintention, konnte sogar ein differenzierteres Verhalten festgestellt werden, als es von anderen Boviden bekannt ist. Das könnte aber auch an der Schwierigkeit der Datengewinnung bei Wildtieren liegen. Ein weiterer Vergleich scheitert am Fehlen wilder Artgenossen.

Bei gewissen Methoden der Paarung werden einige Verhaltensweisen nicht beansprucht und treten daher spärlicher oder gar nicht auf. Ein Stier deckt fixierte Kühe innerhalb kurzer Zeit, während er bei freier Herdenhaltung ein

vielfältiges Vorspiel zeigt, solange das weibliche Tier nicht kopulationsbereit ist und entweicht. Wenn nichtdomestizierte andere Säuger-♂ zu einem vorher isolierten begattungswilligen Weibchen gelassen werden, kopulieren auch sie sofort (SCHULTZE-WESTRUM 1965). Parallelen zu Wildformen über die Häufigkeit des Auftretens dürfen nur unter vergleichbaren Bedingungen gezogen werden. Spärliche quantitative Angaben aus dem Paarungsverhalten von Wildrindern wurden bisher nur über die Anzahl der Begattungen gemacht. Daraus ergeben sich eher Anhaltspunkte für eine Verstärkung der Geschlechtslust im Laufe der Domestikation als für das Gegenteil. Aus verhaltensbiologischer Sicht liegt in der Anwendung extremer Arten der Fortpflanzung keine Erschwernis für eine eventuelle Rückkehr zu ursprünglicheren Zuchtmethoden. Eine abschließende Beurteilung ist erst nach genauerer Kenntnis des Paarungsverhaltens von Wildrindern möglich.

Zusammenfassung

1. An 7 Stieren und etwa 200 weiblichen Tieren verschiedener Rassen wurde das Paarungsverhalten des Hausrindes untersucht. In 550 Stunden wurde meist während der gesamten Helligkeitsperiode des Tages bei freier Herdenhaltung beobachtet.
2. Die Verhaltensformen der Paarung wurden in ihrem Bewegungsablauf und in ihrer Funktion beschrieben. Die Häufigkeit ihres Auftretens und die Verteilung über den Tag wurde erfaßt.
3. Kühe rindern 2 Tage; sie sind in einem Brunstzyklus nur wenige Stunden begattungsbereit. Jedes Rind wird etwa 5mal gedeckt. Die Begattungen konzentrieren sich auf die Vormittagsstunden. Ihren Zeitpunkt und die Anzahl bestimmt das weibliche Tier. Zwischen Kühen verschiedener Rassen bestanden erhebliche Unterschiede in der Anzahl der Kopulationen.
4. Der Stier stellt seinen Tagesrhythmus auf die Brunst der Kuh ein. An Decktagen sind die Liegeperioden kürzer und liegen später als an den übrigen Tagen. Die Kopulationsbereitschaft des Vatiertieres sinkt auch bei erhöhter sexueller Beanspruchung nur gering.
5. Gegenüber dem ganztägigen Austrieb ist der Verhaltensablauf bei zeitlich begrenztem Weidegang erheblich gestört, weil Stier und brünstiges Rind nur vorübergehend zusammengelassen werden.
6. Die weiblichen Tiere nehmen die Begattungshaltung bei Artgenossen mit demselben Bewegungsablauf ein wie der Stier. Aktivste Tiere sind hier die Brünstigen. Kühe im Interoestrus wählen als Partner mit Vorliebe ein brünstiges Tier, solche im Oestrus bevorzugen den Stier.
7. Kälber nahmen weit vor der Pubertät die Begattungshaltung an Artgenossen ein. Trotz eines Geschlechterverhältnisses von 1 : 1 sprangen Stierkälber viel häufiger auf. Als Partner dienten ihnen in der Regel Stier und brünstige Kuh. Die Aufsprungtätigkeit war an Brunsttagen am stärksten. Eine Interpretation dieses Verhaltens von Kälbern als Spiel wird abgelehnt.
8. Im experimentellen Teil der Arbeit wurden hauptsächlich visuelle Eigenschaften von Sexualobjekten untersucht. Als optimal erwies sich die Objekthöhe von 124 cm. Lebende Tiere wurden leblosen Gegenständen vorgezogen. Geschlecht oder Zykluszustand des Sexualpartners spielten ebensowenig eine Rolle wie die Farbe des Objektes. Sexuell erfahrene Stiere fanden sich auch ohne optische Orientierungsmöglichkeit zurecht.

9. Zur künstlichen Spermagewinnung am fixierten Partner herangezogene Stiere zeigten Verhaltensformen des Vorspiels, die nur bei freier Herdenhaltung sinnvoll erscheinen. Die einzelnen Bewegungsweisen treten in bestimmter Reihenfolge auf. Die Begattungsbereitschaft jedes Stieres blieb über einen Zeitraum von 1½ Jahren nahezu konstant.
10. Ein durch Domestikation bedingter Wandel im Bewegungsablauf konnte nicht festgestellt werden. Die Beurteilung der Geschlechtslust nach der Häufigkeit von Verhaltensaüßerungen des Hausrindes ist erst nach genauerer Kenntnis des Verhaltens von Wildformen möglich.

Summary

1. Copulatory behaviour of domestic cattle was investigated with 7 bulls and approximately 200 cows of different races. Most of the 550 hours of observation were conducted during the entire daylight period with free-ranging herds.
2. The motor sequences and functions of copulatory behaviour patterns are described. The frequency of occurrence and distribution over the day are given for each pattern.
3. Cows are sexually active for a period of 2 days; in any single oestrous cycle, receptivity for actual copulation is limited to a few hours. Each cow is mounted about 5 times. Copulation is largely confined to the morning hours. The time and number of copulatory acts is determined by the female. There were considerable differences in number of copulatory acts between cows of different races.
4. The bull adapts his daily rhythm to the oestrus condition of the cow. During days where mounting occurs, periods of rest in the lying position are briefer and occur later than on other days. Even when sexual activity is pronounced, the copulatory motivation of the bull is only slightly diminished.
5. In comparison with whole-day free-range grazing, behaviour during limited grazing periods is markedly disrupted, since the bull and the oestrous cow are only left together for a short time.
6. Cows assume the copulatory posture with conspecifics with the same motor sequence as the bull. The most active cows are those in oestrus. Cows in anoestrus exhibit a preference for an oestrous female; cows in oestrous prefer the bull.
7. Calves exhibit the copulatory posture on conspecifics some time before puberty. Despite the maintenance of a sex-ratio of 1 : 1, male calves mounted more often than females. A bull or an oestrous cow usually served as partner. Mounting activity was most prevalent on days where oestrous cows were present. Any interpretation of this behaviour as *play* is ruled out.
8. In the experimental section of the study, emphasis was given to investigation of *visual* properties of the sexual object. The optimal height of the object proved to be 124 cm. Living animals were preferred to inanimate objects. The sex of the sexual partner and the oestrous state were immaterial. The colour of the object was similarly unimportant. Bulls with sexual experience were successful even without any optical means of orientation.
9. Bulls used for artificial sperm-collection on a fixed partner exhibited pre-copulatory behaviour patterns which are only meaningful in the context of free-ranging herds. The individual behaviour patterns occur in a specific

- sequence. The copulatory motivation of each bull remained virtually constant over a period of 18 months.
10. No alteration in motor sequences induced by domestication was determined. Evaluation of sexual motivation according to overt behaviour in domestic cattle is only possible in the light of more detailed knowledge about the behaviour of wild forms.

Literaturverzeichnis

- ALMQUIST, J. O., und E. B. HALE (1956): An approach to the measurement of sexual behaviour and semen production of dairy bulls. Proc. 3rd Intern. Congr. Anim. Reprod., Cambridge, 50—59
- BALLY, G. (1945): Vom Ursprung und von den Grenzen der Freiheit. Verlag Benno Schwabe u. Co., Basel
- BEACH, F. A., und R. W. GILMORE (1949): Response of Male Dogs to Urine from Female in Heat. J. Mammal. **30**, 391—392
- BONADONNA, T. (1949): Das Phantom und einige Hypothesen über Sexualreflexe der Haustiere. Wien. Tierärztl. Wschr. **36**, 418
- BROWNLEE, A. (1954): Play in domestic cattle in Britain. An Analysis of its Nature. Brit. Vet. J. **110**, 48—68
- BÜCHLMANN, E. (1950): Das sexuelle Verhalten des Rindes. Wien. tierärztl. Wschr. **37**, 153—156, 225—230
- CROMBACH, J. J. M. L. (1961): Some aspects of the behaviour of dairy bulls. Z. Tierzüchtg. u. Züchtungsbiol. **75**, 331—392
- DEHNEL, A. (1961): Die ersten Hybriden zwischen *Bos taurus* dom. L. ♂ und *Bison bonasus* L. ♀. Acta. Theriologica **5**, 45—50
- DEHNER, O. (1930): Beitrag zur Frage der psychogenen Störungen im Geschlechtsleben der Tiere. Berl. Tierärztl. Wschr. **46**, 341—346
- DÖCKE, F. (1963): Untersuchungen über den Einfluß des neuroendocrinen Systems auf verschiedene Zyklus- und Paarungsabläufe beim Rind. Zuchthyg. Fortpflanzungsstör. und Besamung der Haustiere **7**, 14—42
- EIBL, K. (1959): Lehrbuch der Rinderbesamung. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1950): Beiträge zur Biologie der Haus- und Ährenmaus nebst einigen Beobachtungen an anderen Nagern. Z. Tierpsychol. **7**, 558—587
- ESPMARK, Y. (1964): Rutting Behaviour in Reindeer (*Rangifer tarandus* L.). Anim. Behaviour **12**, 159—163
- FRASER, A. F. (1957): The Disposition of the Bull. Anim. Behaviour **5**, 110—115
- GOERTTLER, V. (1945): Besserung der Fortpflanzungsergebnisse in der Rinderzucht durch natürliche Paarung. Tierärztl. Z. **2**, 19—34
- Ders. (1953): Die Sterilitätsfrage in der Tierzucht. Mh. Vet. Med. **8**, 366—372
- GOETZE, R. (1954): Naturwissenschaft und Rinderbesamung. Tierzüchter **6**, 317—322
- GRUNDL, G. (1956): Beobachtungen über die psychischen Brunsterscheinungen der weiblichen Rinder. Vet. med. Diss. F. U. Berlin
- HAFS, K. D. (1966): Diskussionsbeitrag zum Vortrag HALE. J. Anim. Science **25**, 44—47
- HALE, E. B. (1966): Visual Stimuli and Reproductive Behaviour in Bulls. J. Anim. Science **25** (Suppl.), 36—48
- HALE, E. B., J. O. ALMQUIST und D. L. THACKER (1963): Observations on sexual behaviour and semen production of dairy bulls. J. of Dairy Science **36**, 576
- HEINEMANN, F. (1958): Stille Brunst und Orgasmus weiblicher Rinder als verhaltensbiologische und züchterische Probleme. Zuchthyg., Fortpflanzungsstör. u. Besamung d. Haustiere **2**, 235—265
- McHUGH, T. (1958): Social Behaviour of the American Buffalo. Zoologica **43**, 1—40
- JACZEWSKI, Z. (1958): Reproduction of the European Bison, *Bison bonasus* (L.) in reserves. Acta Theriologica, **1**, 333—376
- KAEMMERER, K. (1955): Orgasmusprobleme beim Rind. Mh. Tierheilk. **7**, 87—94
- KARG, H. D., D. AUST und S. BÖHM (1967): Versuche zur Bestimmung des Luteinisierungshormons (LH) im Blut von Kühen unter Berücksichtigung des Zyklus. Zuchthygiene **2**, 55—62
- KERRUISH, B. M. (1955): The effect of sexual stimulation prior to service on the behaviour and conception rate of bulls. Brit. J. Anim. Behav. **3**, 125—130
- KRASINSKA, M. (1963): Weitere Untersuchungen über Kreuzungen des Wisents, *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758) mit dem Hausrind, *Bos taurus* dom. (Linnaeus, 1758). Acta Theriologica **7**, 301—310

- LEIDL, W., H. H. SAMBRAUS und W. BIEGERT (1968): Wirkung des Objektwechsels auf die Sexualpotenz von Stieren. *Zuchthygiene* **3**, 97—106
- LE MAGNEN, J. (1952): Les Phénomènes olfacto-sexuels chez le rat blanc. *Arch. Sci. Physiol.* **6**, 295—331
- MEISCHNER, W. (1963): Einige Probleme der Verhaltensforschung an Hausrindern. *Zuchthyg., Fortpflanzungsstör. u. Besamung der Haustiere* **7**, 146—160
- MEYER-HOLZAPFEL, M. (1956): Das Spiel bei Säugetieren. *Kükenthals Handbuch der Zoologie*, Band VIII, **10** (5), 1—36
- MILLAR, — (1956): Diskussionsbeitrag zum Vortrag Kuznetsov. *Proc. 3rd Intern. Congr. Anim. Reprod.*, Cambridge, 68
- MYLREA, P. J., und R. G. BEILHARZ (1964): The manifestation and detection of oestrus in heifers. *Anim. Behaviour* **12**, 25—30
- PLASSE, D. (1964): Untersuchungen über das Sexualverhalten und die Fortpflanzungsfunktionen von Brahmanfärsen und Brahmankühen an subtropischen Standorten. Dissertation Göttingen
- ROUGER, Y. Observations sur le comportement sexual des Bovins. Unveröffentlicht
- SAMBRAUS, H. H. (1967): Kaspar-Hauser-Versuche. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* **80**, 438—440
- SAMBRAUS, H. H. (1969): Das soziale Lecken des Rindes. *Z. Tierpsychol.* **26**, 805—810
- SCHÄFER, W. (1961): Beziehungen zwischen dem Verhalten der Bullen bei der Samenentnahme und der Spermabeschaffenheit. *Fortpflanzung, Zuchthygiene und Haustierbesamung* **5**, 98—114
- SCHEIN, M. W., und M. H. FOHRMANN (1955): Social Dominance Relationships in a Herd of Dairy Cattle. *Brit. J. Anim. Behav.* **3**, 45—55
- SCHILLING, E., und J. ZUST (1967): Untersuchungen zur Brunstfeststellung beim Rind. *Zuchthygiene* **2**, 156—163
- SCHIPILOW, W. S. (1958): Das Stimulieren des Geschlechtszyklus bei Färsen und Kühen. *Nachr. landwirtsch. Timirjasew-Akad.* Nr. 3, 197—214. [russ.] ref. in: *Landwirtsch. Zentralblatt III*, **3**, 57
- SCHLOETH, R. (1958): Über die Mutter-Kind-Beziehungen des halbwilden Camargue-Rindes. *Säugetierkundl. Mittl.* **6**, 145—150
- Ders. (1961): Das Sozialleben des Camargue-Rindes. *Z. Tierpsychol.* **18**, 574—627
- SCHULTZE-WESTRUM, TH. (1965): Innerartliche Verständigung durch Düfte beim Gleitbeutel. *Z. vergl. Physiol.* **50**, 151—220
- TRAUTWEIN, K. (1954a): Deckgewohnheiten der Bullen. *Dtsch. tierärztl. Wschr. Beil. Fortpfl., Zuchthygiene u. Haustierbesamung* **4**, 197—201
- Ders. (1954b): Beobachtungen über die Deckgewohnheiten der Bullen. *Tierzüchter* **6**, 510—512
- Ders. (1959): Psychosexualität als zeitgemäßes Problem der Tierzucht. *Zuchthyg., Fortpflanzungsstör. und Bes. der Haustiere* **3**, 193—204
- TRAUTWEIN, K., H. BAUER und F. FLUHR (1958): Beobachtungen zur Psychologie der Bullen, speziell zum Deckverhalten. *Zuchthyg., Fortpflanzungsstör. und Bes. der Haustiere* **2**, 217—234
- WIERZBOWSKI, S. (1962): *Badania nad zarowaniem planowym ogierów i buhajów institutu zootechniki, wydawnictwa własne*, nr 154
- WIERZBOWSKI, S., und M. JANASZ (1965): The effect of visual stimuli on sexual excitement in bulls. *Roczn. Nauk. roln. Ser. B.* **86**, 51—61
- WILLE, R. (1948): Über Sexualreflexe beim Rind und ihre Beeinflussung durch Umweltbedingungen (Stallhaltung, Fütterung, Paarung). *Tierärztl. Umschau* **3**, 173—177
- WINNIGSTEDT, R., H. MESSERSCHMIDT, F. HARING und K. SIEBLITZ (1961): in: Hammond, Johansson, Haring, *Handbuch der Tierzüchtung*, Bd. 3 (1), 261—388. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- WITT, M. (1961): in: Hammond, Johansson, Haring, *Handbuch der Tierzüchtung*, Bd. 3 (1), 207—244. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- WOHANKA, K. (1962): Beobachtungen bei der freien Paarung des Hausrindes. *Zuchthyg., Fortpflanzungsstör. und Bes. der Haustiere* **6**, 315—336
- Außerdem wurde benutzt:
- MUDRA, A. (1958): *Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche*. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Herrn Prof. Dr. W. LEIDL möchte ich für die Anregung zu dieser Arbeit, vielfältige Ratschläge und großzügig gewährte Unterstützung bei der Durchführung der Untersuchungen herzlich danken, desgleichen Herrn Prof. Dr. H. AUTRUM für wertvolle Hinweise und Förderung dieser Arbeit, und Herrn Prof. Dr. K. LORENZ für seine richtunggebenden Ratschläge.

Sehr dankbar bin ich auch den Tierbesitzern, ohne deren verständnisvolle Hilfsbereitschaft vollständige quantitative Beobachtungen kaum möglich gewesen wären. Das Thema konnte erst nach Abschluß eines durch die Stiftung Volkswagenwerk ermöglichten Zweitstudiums bearbeitet werden. Ihr und der Deutschen Forschungsgemeinschaft, durch deren Unterstützung Tiere für Experimente gehalten werden konnten, gebührt ebenfalls mein Dank.

Sachregister

- Aktivitätsrhythmus s. Tagesperiodik
akustische Äußerungen 11
Analkontrolle 39, 41
angeborenes Schema 46
Appetenz 45
Attrappe 6, 34, 46
Aufsprung, Stier 11, 22, 23, 25
—, Kuh 5, 13, 30f., 43
—, Kalb 7, 13, 31, 45
Aufsprungintention 10, 19, 21, 23, 25f., 42, 47
Aufsprungdauer 26f.
Aufsprungversuch 5, 11, 21, 22, 23, 25f., 39
Auslöseschema 7, 31, 33f., 46, 47
Ausweichbewegung 29
- Bedrängen 39, 41
Begattung 5, 16, 20f., 22, 23, 25, 42, 47
Begattungsbereitschaft 5, 24, 25, 42, 47
Beriechen 9
Beschwichtigung 9
Bison 5, 42
Brunst 5, 6, 15, 18f., 25, 30, 42f.
—, Dauer 5, 6, 24, 26, 42, 44
—, Häufigkeit 24
—, Tagesverteilung 20, 22
Brunstzyklus 16, 18f., 30f.
- Deckakt s. Begattung
Deckfrequenz s. Sexualpotenz
Deckbereitschaft s. Libido Sexualis
Desemination 39
diurnaler Rhythmus s. Tagesperiodik
Drohverhalten 31
- Ejakulation 12, 37, 40
Ejakulationszeit 37, 38
- Flehmen 9, 13
- Genitalkontrolle 5, 8, 15f., 19f., 22, 25f., 31, 41, 43, 45
Genitallecken 9
Genitalreiben 9
Geschlechtslust s. Libido Sexualis
Gravidität 30
- Harnkosten 9, 13, 18, 41, 45
Hauptbrunst 6
Hochbrunst s. Hauptbrunst
- Hornen 39, 41
Horntreiben 12
Hüten 5, 42
- Interoestrus 15, 19, 30
- Koitus s. Begattung
Konditionierung 40, 45f.
Kontrollaktivität 15, 16, 27
Konzeption 44
Kopfauflegen 10, 23, 39, 41, 43
Kopfreiben 39, 41
Kopulation s. Begattung
künstliche Vagina 37f., 40
- Lecken 9, 23, 39, 43
Leerlaufreaktion 7
Libido-Index 40, 47
Libido Sexualis 6, 16, 22, 37, 40, 45
- Masturbation 7, 12
Metoestrus s. Nachbrunst
- Nachbrunst 5, 6, 25
Nachstoß s. Propulsus
- Oestrus s. Brunst
Orgasmus 6
Ovulation 6
- Phantom s. Attrappe
Propulsus 12, 13, 38, 40, 47
Prooestrus s. Vorbrunst
- Rangordnung 17f., 45
Rassenunterschied 24, 26, 44
Reaktionszeit 38
Reiz, akustisch 6, 37
—, olfaktorisch 6, 8, 37, 41
—, optisch 6, 33f., 46
—, taktil 6, 37f., 47
—, thermisch 6, 38, 47
Reizkombination 46
Reizschwelle 7, 35
Rivalität 31

Schlüsselreiz 6, 46
Sexualpartner 33, 35 f., 41, 45
Sexualpotenz 6, 24, 43
Sperma 38
Spermagewinnung 6
Spiel 43, 45
stille Brunst 16
Suchaktivität 16, 17
Suchbewegung 11, 29, 39, 47

Tagesperiodik 16, 17, 20, 23, 27, 31, 44

Torbogenschema 6

Umwelt 6

Vorbrunst 6, 17, 19, 21, 25, 42

Wisent 5, 42

Zyklus s. Brunstzyklus

Autorenregister

Almquist, J. O. 6, 45 (s. a. Hale)
Aust, D. s. Karg

Bally, G. 45
Bauer, H. s. Trautwein
Beach, F. A. 41
Beilharz, R. G. s. Mylrea
Biegert, W. s. Leidl
Böhm, S. s. Karg
Bonadonna, T. 6, 46
Brownlee, A. 7
Büchlmann, E. 6, 42, 44, 46, 47

Crombach, J. J. M. L. 6

Dehnel, A. 7
Dehner, O. 7
Döcke, F. 6

Eibl, K. 6, 7
Eibl-Eibesfeldt, I. 45
Espmark, Y. 44

Fluhr, F. s. Trautwein
Fohrmann, H. M. s. Schein
Fraser, A. F. 6

Gilmore, R. W. s. Beach
Goerttler, V. 5, 6, 42, 44
Goetze, R. 6, 47
Grundl, G. 5, 41, 45

Hafs, K. D. 6
Hale, E. B. 6, 45 (s. a. Almquist)
Haring, F. s. Winnigstedt
Heinemann, F. 5, 6, 7

Jaczewski, Z. 5, 42, 45
Janasz, M. s. Wierzbowski

Kaemmerer, K. 6
Karg, H. D. 16
Kerruish, B. M. 5, 6
Krasinska, M. 5

Leidl, W. 7, 40, 45
Le Magnen, J. 42

McHugh, T. 5, 16, 42
Meischner, W. 6, 41, 43
Messerschmidt, H. s. Winnigstedt
Meyer-Holzappel, M. 7
Millar, 45
Mylrea, P. J. 5

Plasse, D. 44

Rouger, Y. 5, 6, 45

Sambraus, H. H. 9, 47 (s. a. Leidl)
Schäfer, W. 6
Schein, M. W. 5
Schilling, E. 42
Schipilow, W. S. 6, 42
Schloeth, R. 5, 7, 42, 43
Schultze-Westrum, T. 48
Sieblitz, K. s. Winnigstedt

Thacker, D. L. s. Hale
Trautwein, K. 5, 6, 7, 43, 47

Wierzbowski, S. 6, 45, 46
Wille, R. 6
Winnigstedt, R. 7
Witt, M. 44
Wohanka, K. 5, 6, 42

Zust, J. s. Schilling

Beiheft 1

Verhaltensbiologische Studien an Feldheuschrecken

Von Prof. Dr. W. JACOBS, München

1953. 235 Seiten mit 83 Abbildungen. Brosch. DM 42,—; für Bezieher der Zeitschrift DM 38,—

„Diese überaus sorgfältige Arbeit wird ein Pfeiler für künftige Forschung in dieser Richtung bleiben und ist u. a. dazu angetan, wieder einmal den ungeheuren Umfang selbst der grundlegenden Aufgaben der Verhaltensforschung zu zeigen.“ *Naturwissenschaftliche Rundschau*

Beiheft 2

Verhaltensstudien an Katzen

Von Dr. P. LEYHAUSEN, Göttingen

2. Auflage in Vorbereitung

Beiheft 3

Verhaltensstudien am Trauerschnäpper

Beiträge zur Ethologie und Ökologie von *Muscicapa h. hypoleuca* Pallas

Von Dr. E. CURIO, Seewiesen/Obb.

1959. 126 Seiten mit 45 Abbildungen. Kartoniert DM 25,—;

für Bezieher der Zeitschrift DM 20,—

„Dieses Werk ist die Frucht fünfjähriger eingehender Beobachtungen. Der interessierte Leser wird in diesem Buch über alles Wissenswerte der Trauerschnäpper unterrichtet. Darüber hinaus kann er aus den gewonnenen Einsichten des Verfassers selbst Schlüsse auf das Verhalten anderer Vögel ziehen, ohne sich einer ähnlichen Fleißaufgabe wie Eberhard Curio unterziehen zu müssen. Zahlreiche Statistiken und Illustrationen ergänzen das Werk auf das Beste.“ *Die Vogelpost*

Beiheft 4

Trottellummen

Die Entstehung der persönlichen Beziehungen zwischen Jungvogel und Eltern

Von Prof. Dr. B. TSCHANZ, Bern

1968. 103 Seiten mit 39 Abbildungen und 22 Tabellen. Kartoniert DM 39,—;

für Bezieher der Zeitschrift DM 35,10

„Als Ergebnis zwölfjähriger gründlicher Beobachtungen bringt die Arbeit überraschende Ergebnisse über felsbrütende Meeresvögel. Neben genauen Verhaltensbeobachtungen werden viele ausgezeichnete Freilandversuche beschrieben. Die ganz ausgezeichnete Arbeit wird durch zahlreiche Abbildungen, der Text durch Tabellen und Grafiken ergänzt. Insgesamt ein blendendes Beispiel für wissenschaftliche Arbeit in der Verhaltensforschung.“ *Das Tier*

Beiheft 5

Searching Image in Carrion Crows

Hunting Strategy in a Predator and some Anti-Predator
Devices in Camouflaged Prey

Rabenkrähen auf der Suche nach Beute
und einige Schutzmaßnahmen ihrer Beutetiere

Von Dr. H. CROZE, Oxford/England

1970. 86 Seiten mit 44 Abbildungen, 2 Farbbildern und 17 Tabellen.

Kartoniert DM 44,—; für Bezieher der Zeitschrift DM 39,60

HARVEY CROZE, ein Schüler Niko Tinbergens, schildert hier ganz besonders gelungene Freilandversuche. Die dargelegten Untersuchungen sind gleich wichtig für den Tier- wie für Humanpsychologen, Ökologen, Jäger und jeden, der darüber nachdenkt, was Tier und Mensch voneinander unterscheidet und was sie miteinander gemeinsam haben.

Lebenslauf

Am 31. 8. 1935 wurde ich, HANS HINRICH SAMBRAUS, als Sohn des Kaufmanns OTTO SAMBRAUS und seiner Ehefrau MARGARETHE geb. WITTMACK in Bargteheide/Holstein geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule und dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig des Gymnasiums in Ahrensburg/Holstein schloß ich 1957 die Schulzeit mit dem Abitur ab.

Im selben Jahr begann ich in München mit dem Studium von Tiermedizin und Zoologie. Nach vorübergehendem Studienaufenthalt in Berlin und Bern kehrte ich nach München zurück und schloß hier 1962 das Studium der Tierheilkunde mit dem Staatsexamen ab. Nach Ableistung meines veterinärmedizinischen Praktikums an der Medizinischen Tierklinik der Universität, am Schlachthof München und in einer Kleintierpraxis war ich vorübergehend als Vertreter in einer tierärztlichen Praxis tätig. Vom November 1963 an war ich für einige Zeit Assistent an der Abteilung für Andrologie und Künstliche Besamung der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik der Universität München und setzte danach das unterbrochene Zoologiestudium fort. 1965 promovierte ich zum Dr. med. vet. und kehrte im selben Jahr an die Abteilung für Andrologie und Künstliche Besamung zurück, um mich der vorliegenden Arbeit zu widmen.